

## Das Kaiser-Jubiläumspital der Gemeinde Wien in Lainz.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 11. Jänner 1911 von Baurat Josef Klingsbgl.

(Schluß zu Nr. 35)

Die Abteilung für Interne ist nahezu ebenso ausgestaltet wie die für Tuberkulose, jedoch ohne Liegehallen. — Neben den großen Krankensälen befinden sich gleich die Abortgruppen mit den zugehörigen Waschräumen und zwischen denselben ein geräumiger Tagraum.

Außerdem befinden sich im Parterre gegen Osten gelegen zwei Räume für Deliranten, nebenan ein geräumiges Ambulatorium nebst Warteraum; gegenüber ein wissenschaftliches Laboratorium, ein größerer Raum für Wannen- und Sitzbäder, ein ebenso großer Raum für Schmutzwäsche und zwei größere Krankenzimmer.

Im 1. Stocke sind ebenso wie bei der Tuberkulosenabteilung noch größere Krankenzimmer vorhanden.

Der 2. Stock ist nahezu gleich dem 1. Stock eingeteilt.

Außer diesen besprochenen drei Gebäuden für die Krankenabteilungen wäre besonders das Gebäude für die Prosektur zu erwähnen, dessen Raumeinteilung Herr Sanitätsrat Direktor Dr. Hofmöklin in seiner Publikation über die bauliche Anlage der Wiener Heilanstalten als mustergültig bezeichnet hat (Abb. 15 bis 18).

Ein Aufbahrungsraum sowie eine Einsegnungskapelle sind hier nicht vorhanden, nachdem diese Einrichtungen im anschließenden städtischen Versorgungsheime gemeinsam benützt werden sollen.

Im Souterrain des Prosekturgebäudes befinden sich nachfolgende Räume: Eine Werkstätte, ein separater Raum zum Mazzerieren der Knochen, ein großer Vorraum mit dem Leichenaufzug, ein großer und zwei kleine Leichenbeisetzräume mit einer getrennten Abteilung für Leichen unter gerichtlicher Sperre.

Im Parterre ist neben dem Haupteingang ein Aufenthaltsraum für den Prosekturdiener, nebenan drei Räume für die Versuchstiere, und zwar ein Tierstall mit einem Auslaufplatz, anschließend ein Tieroperationsraum und ein Raum für operierte Tiere; gegenüber ein Raum für zwei Leichenwächter, ein Stiegenhaus und ein Bade- und Abortraum.

An diesen reiht sich der große abgeschlossene Vorraum mit Leichenaufzug wie im Souterrain, in welchen die Leichen zugeführt werden. — Die Leichenwärter benutzen die zweite Stiege.

Außer einem Umkleideraum für Ärzte sind noch gegen Norden gelegen: Ein 12 m langer, 6,5 m tiefer Sezierraum mit drei drehbaren Seziertischen, ein Handlaboratorium und ein Näh- und Abwaschraum für sezierte Leichen, aus welchem dieselben in die Leichenkammer des städtischen Versorgungsheims zur Aufbahrung gebracht werden, von wo aus auch die Leichenbegängnisse stattfinden.

Im 1. Stock befinden sich die Kanzleiräume des Prosektors und des Adjunkten sowie eine geräumige Bibliothek, gegenüber ein chemisches Laboratorium, ein Bad und Abortraum.

An den mittleren großen Vorraum schließen sich gegen Norden gelegen an:

Ein großes bakteriologisches Laboratorium mit zwei chemischen Herden, einer Brutkammer, einer Reihe von Mikroskopiertischen usw., ein photographisches Atelier mit Dunkelkammer, ein Nährbodenbereitungszimmer, ein Gläserwaschraum und ein Umkleidezimmer für Ärzte.

Im 2. Stock befindet sich die gegen die Prosektur abgeschlossene Wohnung des Prosekturdieners, ein Depot und Abort und gegen Norden gelegen, an den großen mittleren Vorraum anschließend, ein großes histologisches Laboratorium, zwei Räume für Sammlungen, ein Umkleideraum für Ärzte und ein kleines Laboratorium für den Prosekturdiener.

Das im städtischen Versorgungsheim bestehende Isolierhaus mit vier Abteilungen, zusammen 36 Betten, sowie das nebenan befindliche Beobachtungshaus sollen mit der Kaiser-Jubiläums-Krankenanstalt gemeinsam benützt werden.

Das zwischen der Tuberkulosenabteilung und der internen Abteilung gelegene Schwesternhaus ist zur Aufnahme von 110 Schwestern bestimmt und enthält im Souterrain das Refektorium mit den erforderlichen Nebenräumen, ferner zwei Arbeitsäle, eine Anzahl Bäder, eine Waschküche, einen Trocken- und Bügelraum.

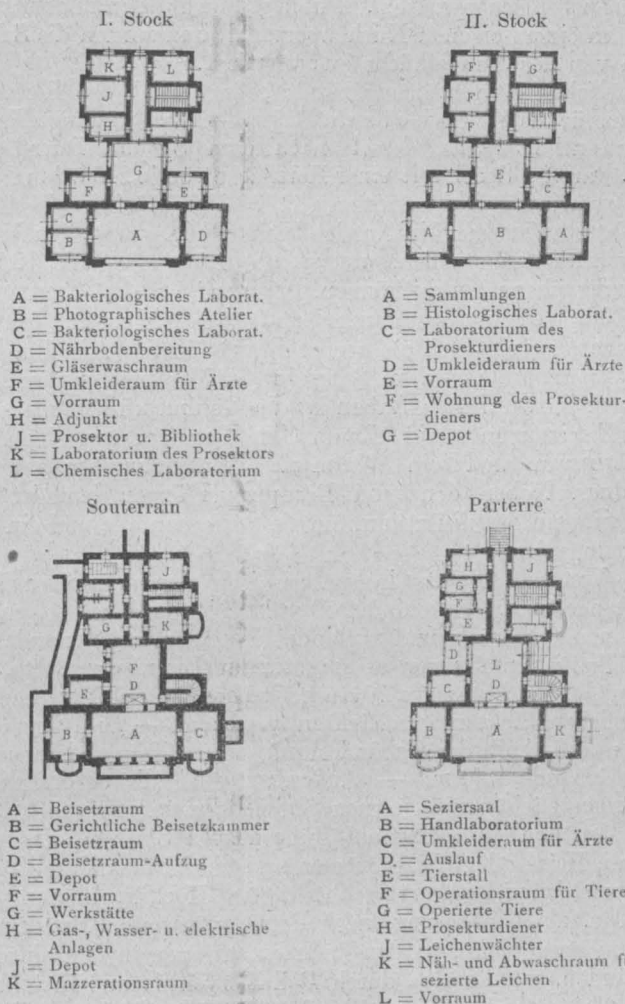


Abb. 15—18 Prosekturgebäude

Im Parterre: Eine Kapelle für zirka 100 Personen mit Sakristei usw.; die Kapelle ist auch den Kranken zugänglich; ferner ein Zimmer für die Oberin und eines für die Stellvertreterin sowie ein Sprechzimmer und größere und kleinere Schlafzimmer; im 1. und 2. Stock sind ausschließlich Schlafräume und einige Marodenzimmer untergebracht. — Außerdem sind gegen den Kaiserlichen Tiergarten zu gelegen je zwei Veranden eingebaut.

Das Küchengebäude ist, wie eingangs erwähnt, ebenso wie das Fernheizwerk abseits gelegen und enthält im Souterrain diverse Depoträume für Viktualien, Bier und Wein und Kühlräume für Fleisch, Milch usw., welche von einer Kohlensäure-Kühlmaschinenanlage, System L. A. Riedinger, die sich in einem Anbau des Kesselhauses befindet, durch Salzwasser-Kühlrohrleitungen auf 2 bis 4° C gekühlt werden. — Diese



Kühlanlage dient weiters auch zur Erzeugung von 1000 kg sterilem Eis per Tag. — Die Kälteleistung beträgt 26.000 Kalorien, die Dampfmaschine hat eine effektive Leistung von 16 bis 18 PS.

Die Eiszerzeugung und Kühlung ist sozusagen für den Betrieb kostenlos, nachdem der ganze Abdampf der Maschine zur Erzeugung des im Küchegebäude benötigten Warmwassers verwendet wird.

Im Parterre befindet sich der Zentralküchenraum mit 16 Dampfkochkesseln, etlichen Gasherden und Wärmetischen usw., im Anschlusse daran die Vorbereitungsküchen, Handmagazine, Regiekanzlei, ein Schanklokal und Speiseräume für die Beamten und Ärzte.

Im 1. Stock die Schlafräume für das männliche und weibliche Küchenpersonal, Schlafräume für die Maschinisten, ferner die erforderlichen Waschräume, Bäder und Aborte.

Im 2. Stock in den Aufbauten befindet sich je eine Wohnung für einen Wirtschaftsbeamten.

Die Küchenwirtschaft obliegt nicht den Schwestern, sondern einem eigenen Küchenpersonal, und werden die Schwestern von der Zentralküche aus gepflegt.

Neben dem Küchegebäude befindet sich das Kesselhaus für die Fernheizanlage. — Der geräumige Kesselraum enthält sechs Kessel nach dem System Dürr-Gehre, und zwar vier Stück mit einer Heizfläche von je 215 m<sup>2</sup> und zwei Stück von je 253,5 m<sup>2</sup>, zusammen 1367 m<sup>2</sup> Heizfläche. — Vorläufig ist Naphthafernung in Aussicht genommen, es werden jedoch Vorkehrungen getroffen, um, wenn notwendig, auf Kohlenfernung übergehen zu können.

Neben dem Kesselraum sind zwei Anbauten; in dem östlichen befindet sich ein großer Raum für die Aufstellung der Naphthaapparate usw., ein Raum für das Maschinenpersonal und Aborte; im westlichen Anbau ist die Kühlmaschinenanlage mit der Eiszerzeugung, ein Raum für Pumpen, ein Kondenswasserbassin und ein Warmwasser-Erzeugungsapparat angeordnet. Neben den zwei Dampfzweigen befindet sich einerseits ein Sterilisiererraum für die Speisenabfälle und ein Verbrennungssofen.

Von hier aus zweigt unterirdisch ein geräumiger Fernheizkanal 1,50 m breit und 2,50 m im Lichten hoch ab zu den einzelnen Gebäuden und verbindet dieselben untereinander. — Derselbe ist mit einer 10 cm starken Eisenbetondecke, gut isoliert, abgedeckt, zirka 70 cm hoch noch überschüttet und mit zahlreichen Lichteinfallschächten versehen. — Die Länge desselben außerhalb der Gebäude mißt zirka 600 m und innerhalb der Gebäude 440 m. — Außerdem sind die erforderlichen Rettungsschächte mit eisernen Steigleitern vorgesehen.

In dem Fernheizkanale führen zwei Stränge, eine sogenannte Heiz- oder Winterleitung und eine Brauchdampf- oder Sommerleitung, mit mäßig überhitztem Hochdruckdampf 8 bis 10 Atm. als Ringleitung, nach dem sogenannten Rundstrangsystem ausgebildet, zu den Reduzierstationen in den einzelnen Gebäuden, wo derselbe durch Reduzierventile auf Mitteldruck von 2 Atm. und weiters durch Membranreduzierventile auf Niederdruck von 0,5 bis 0,2 Atm. für Heizzwecke reduziert wird.

Die Winterleitung und Brauchdampfleitung werden bei jeder Reduzierstation durch Einschaltung von Rückschlagventilen verbunden, um im Falle eines Rohrbruches in der Winterleitung auch die Brauchdampfleitung zu Heizzwecken verwenden zu können.

Zu den abseits gelegenen Gebäuden, der Prosektur und dem Desinfektionsgebäude, führen nur Abzweigleitungen.

Die Hochdruckdampfleitungen werden aus starkwandigen Mannesmann-Stahlrohren, autogen geschweißt, hergestellt, und werden Flanschverbindungen nur bei Kompensatoren, Entwässerungen usw., also in sehr beschränkter Anzahl, ausgeführt.

Der Rohrausdehnung wird teils durch bogenförmige Führung, teils durch Anordnung von Kompensatoren in den vorerwähnten Rettungsschächten, beweglichen Auflagerungen (Stahlkugellager auf Konsolen) und Fixpunkten Rechnung getragen.

Ferners werden an den Dampfhauptheitungen in den Reduzierstationen die erforderlichen Rohrbruchventile eingebaut, welche letztere mit der elektrischen Rohrbruch-Signalanlage in Verbindung gebracht werden, zu welcher ein Tableau an der Schalttafel im Kesselhause gehört, auf welchem je eine der 34 Glühlampen und ein Dosenwecker fallweise betätigt wird, falls ein Rohrbruch irgendwo eintritt.

Außerdem werden zur Kontrolle und Sicherheit des Betriebes elektrische Fernmanometer mit Ablesung im Kesselhause und elektrische Kontrollapparate für Temperaturablesungen in den einzelnen Gebäuden (Fernthermometer) installiert.

Um trockenen Dampf an allen Verbrauchsstellen zu erhalten, ist für reichliche Entwässerung durch Einschaltung von Wasserabscheidern mit selbsttätiger Kondenswasserableitung gesorgt.

In dem Fernheizkanal ist auch die Kondensleitung aus gußeisernen Flanschenrohren untergebracht, welche teils durch die reichliche Dimensionierung, teils durch die vorgesorgte Entlüftung drucklos ist.

Dieselbe hat durchwegs natürliches Gefälle bis zum Sammelreservoir im Kesselhause.

Der Brauchdampf findet in dieser Krankenanstalt in ganz außerordentlicher Weise Verwendung, und zwar:

Als Heizdampf außerhalb der normalen Heizperiode in allen Räumen, wo es erforderlich ist, aber ausschließlich in den Operationsälen; weiters zur Warmwasserbereitung, zum Kochen im Küchegebäude, zur Betätigung der medizinischen Apparate, der Desinfektionsapparate und aller Sterilisations-Einrichtungen.

Sowie die erforderliche Menge Heizdampf nach den Ausmaßen der Räume, wurde auch die Menge des Brauchdampfes für jeden medizinischen Apparat und Gegenstand bei Annahme der Maximalzeit seiner Verwendung genau ausgemittelt und die betreffenden Rohrquerschnitte bestimmt.

So zum Beispiel benötigt die Zentral-Sterilisationsanlage eine Dampfmenge von 160 kg pro Stunde, ein Dampfsterilisator in einem Waschraum 15 kg pro Stunde, ein Dampfsterilisator in einem Raum für schmutzige Wäsche 30 kg Dampf pro Stunde, ein Instrumentenkocher in den Operationsälen 500 Kal. pro Stunde, ein Tellerwärmer in einer Teeküche 1000 Kal. pro Stunde usw.

Die auf diese Weise ermittelte Kalorienzahl bezifferte sich für den Brauchdampf mit 4.485.000 Kalorien und für den Heizdampf mit 4.360.000 Kalorien, so daß sich insgesamt ein Maximalwärmebedarf von 8.845.000 Kalorien ergab.

Betreffs der baulichen Ausgestaltung dieser Krankenanstalt erlaube ich mir, mit Rücksicht auf die noch bestehenden, zum Teile jedoch veralteten behördlichen Vorschriften nachfolgendes zu bemerken:

Bezüglich der einzelnen Punkte dieser Vorschriften, nämlich:

I: Wahl und Größe des Bauplatzes, II: Form, Richtung und Entfernung der Gebäude sowie Punkt III: erforderliche Lokalitäten, ist in den gegebenen Erläuterungen so ziemlich alles schon besprochen und die Einhaltung der Vorschriften in zumeist weitergehendem Sinne dokumentiert worden.

Zum Punkte IV: Bau der Keller und Geschosse wäre nur zu erwähnen, daß die aufgestellten Forderungen mehr als erfüllt sind, nachdem hier das natürliche Gefälle des Terrains zirka 15 m von der Tiergartenmauer bis zur Promenadestraße sehr günstig auszunützen war und bei den zwei seitlichen Gebäuden der Parterrefußboden zwar rückwärts nur 50 cm, vorne aber 4,5 m über dem Terrain liegt.

Ebenso ist der Parterrefußboden des rückwärtigen Gebäudes vorne ebenfalls um eine halbe Stockwerkhöhe über dem Terrain gelegen.

Gleichzeitig sei hier bemerkt, daß die Regulierung des ganzen Terrains in der Weise gelöst wurde, daß die Maximalsteigung der im Spitalterritorium angelegten Straßen nicht mehr als 4% beträgt, während der mittlere Teil des Hofes ein



Plateau bildet, welches mit Rücksicht auf die eventuelle Anlage von Wandelbahnen nur 1% Steigung bekommt.

Dieser gemeinsame große Hof soll hauptsächlich nur von Rekonvaleszenten benützt werden, während jeder Krankenabteilung ein separater Garten zugewiesen werden soll.

Bezüglich der Punkte V: Badezimmer und VI: Küche sind alle Vorschriften weitaus erfüllt.

Zu Punkt VII: Anlage der Stiegen wird bemerkt, daß dieselben anstatt 1'60 m eine Breite von 1'80 m erhalten und die Stufen 32 cm breit und 14'3 cm hoch gemacht werden, und zwar Kunststeinstufen, welche auf Eisenbetonträgern versetzt werden. Jede durchlaufende Bordstufe wird als rote Marmorstufe imitiert, um den Passanten den Austritt auf den Podest im Halbdunkel erkenntlicher zu machen.

Zu Punkt VIII: Rauchfänge, Ventilationsschläuche usw. ist zu erwähnen, daß sämtliche große Krankenzimmer, Bäder, Räume für Schmutzwäsche, Teeküchen, Aborte und Waschräume usw. Ventilationsschläuche besitzen, welche auf dem Dachboden in Ventilationtürme zusammengezogen sind und dort, wenn notwendig, im Sommer auch künstlich ventiliert werden können.

Die Ventilationsschläuche der Laboratorien und die Abzugschläuche der Sterilisierräume werden direkt über Dach geführt.

Über Punkt IX: Wohnungen ist nichts Bemerkenswerthes zu erwähnen.

Hingegen bei Punkt X: Krankenzimmer sind einige nennenswerte Verbesserungen und Neuerungen zu verzeichnen.

Der für einen Kranken vorgeschriebene Rauminhalt pro 38 m<sup>3</sup> ist eingehalten. Die lichte Höhe der Krankensäle beträgt zirka 4'5 m. — Die Belichtung derselben findet von drei Seiten statt, und ist infolge dessen das Verhältnis der Fensterfläche zur Fußbodenfläche ein bedeutend günstigeres; nahezu ein Drittel.

Die Krankensäle haben eine Tiefe von 9'3 m. — Die Länge richtet sich nach der Anzahl der Betten; teils für 18 Betten, teils für 26 Betten.

Die Fenster sind 1'20 m breit und 3'0 m hoch und haben ein 1'30 m hohes Parapet, um die Kranken vor Luftzug zu schützen.

In den Krankenzimmern ist die Parapethöhe normal 0'90 m hoch.

Die Fenster sind zweiteilig mit inneren und äußeren Flügeln, und sind bei sämtlichen Fenstern die oberen Flügel als Ventilationsflügel eingerichtet, und zwar eine sehr einfache, aber zweckmäßig konstruierte Hebelvorrichtung mit Kurbelbewegung.

Hier muß noch bemerkt werden, daß in den Laboratorien und Sterilisierräumen durchwegs Schiebefenster nach System Stumpf, jedoch mit den von der Bauleitung geforderten Abänderungen bezüglich Lüftung des obersten Flügels und der Möglichkeit des Putzens desselben ausgeführt werden.

In den Operationsälen werden eiserne einfache Glasfenster mit Drehflügel und oberen Ventilationsflügeln hergestellt.

Die zweiflügeligen Türen in der eisernen Glasabschlußwand der Krankensäle werden in Eisen und Glas ausgeführt, und zwar 1'30 m breit und 2'40 m hoch, während die einflügeligen Türen der Krankenzimmer und sonstigen Räume 1'15 m breit und 2'40 m hoch in der im Modell veranschaulichten Weise aus Steinholz (System Grimm) hergestellt werden und infolgedessen Risse ausgeschlossen sind.

Außerdem bekommen sämtliche Türen dasselbe Beschläge wie das Modell, nämlich eine Schließvorrichtung, System „Stop“, Zapfenbänder und einen Knopf. — Diese Schließvorrichtung „Stop“ ermöglicht ein vollständig geräuschloses und nach Belieben schnelles oder langsames Schließen der Türe.

Außerdem ist an dem Modell ersichtlich gemacht der Anschluß des Fußbodenbelages durch eine Hohlkehle an die Wände.

Der Fußbodenbelag wird in allen Abteilungen mit Klinkerpflaster hergestellt, nur die dermatologische Abteilung erhält

Brettelböden in Asphalt gelegt, nachdem dort die meisten Kranken außer Bett sich befinden.

An das Fußbodenpflaster schließt die in Fliesen hergestellte Hohlkehle an, welche gleichzeitig einen 39 cm hohen Sockel bildet, der in allen Räumen flüchtig mit der Wand durchgeführt wird. — Die oberste Plattenreihe ist 3 cm breit, nicht glasiert, um die Fuge zwischen Platte und dem Wandverputz mit sogenanntem Berlatin dichten zu können; diese elastische Dichtung wird auch bei allen Tür- und Fensterstöcken beim Übergange zwischen Holz und Eisen zum Mauerverputz und bei den abgerundeten Mauerkanten als Eckenschutz ausgeführt.

Die Berlasche Dichtung hat sich besonders bewährt, sogar in ihrer Anwendung bei der Ausführung der sogenannten Brutkammern bei zirka 40° Temperatur, schon vor zirka zehn Jahren im Rudolfspitale. — Außerdem wurde selbe teilweise auch angewendet im Sanatorium Löw, beim Bau der Kliniken, im St. Annen-Kinderspitale usw.

Vor Imitationen wird hier besonders gewarnt.

Auf diese Dichtung erfolgt nun der Ölwandanstrich in der dargestellten Weise, welcher 2'0 m hoch an den Wänden der Krankenzimmer durchgeführt wird.

Der Plafond der Krankensäle und Zimmer wird weiß gehalten, während der übrig bleibende Teil der Wände bis zum Plafond gefärbelt wird.

An der Fensterstirnseite der Krankensäle sind zwei ausgekachelte Frischluftzuführungsnischen angeordnet, deren Konstruktion in nachfolgender Detailzeichnung dargestellt ist. — Die einströmende regulierbare Frischluft wird hier durch ein Filter gereinigt, von den in der verglasten Nische angebrachten Radiatoren erwärmt und strömt in der Höhe von 2 m über dem Fußboden in den Saal ein (Abb. 19).

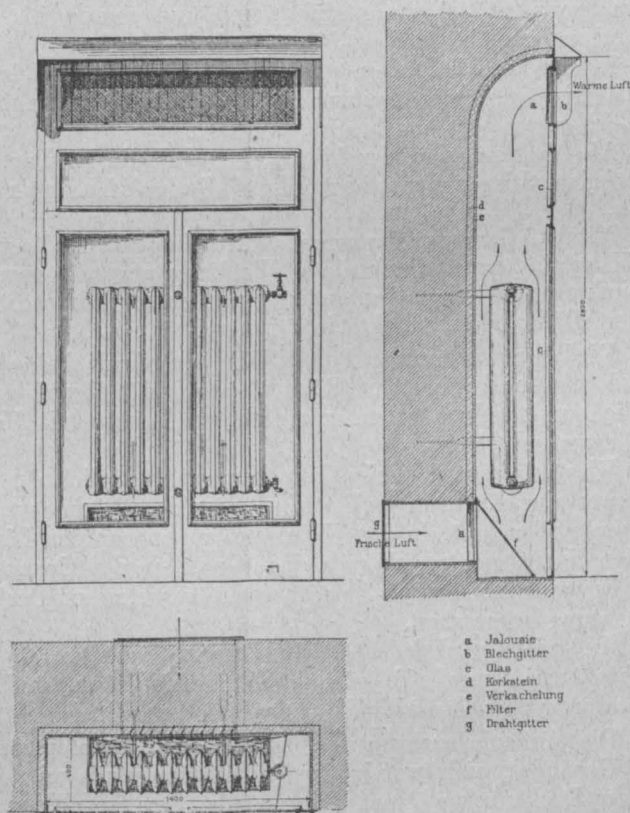


Abb. 19. Frischluftzuführung in den Krankensälen

Die Heizung in den Krankensälen erfolgt durch ein an den Längswänden in Parapethöhe geführtes Niederdruck-Warmwasserheiz-Rohrsystem; während in den Krankenzimmern Radiatoren aufgestellt werden.

In allen diesen Räumen findet eine zweimalige Lufterneuerung statt.

Den Punkt XI betreffend, wurde schon in den früheren Ausführungen betont, daß jede Abteilung in jedem Stockwerke



eigene Räume für den Aufenthalt der Schwestern und ebenso spezielle Räume als Teeküchen besitzt. — Letztere sind in allen Stockwerken übereinander liegend angeordnet, um den Speisentransport mittels elektrischer Aufzüge schon vom äußeren Niveau aus zu ermöglichen.

Dieselbe Einrichtung ist auch in den Räumen für schmutzige Wäsche vorhanden.

Außer der sonst üblichen Einrichtung für Teeküchen (Kredenzen, Gasrechauds, Tische mit Trockenrosten, Eiskästen usw.) ist hier neu angeordnet ein Dampftrockenapparat für das Eßgeschirr; zugleich Sterilisator. Durch diese Anordnung entfällt die Verwendung von Abwischtüchern.

Hiebei muß bemerkt werden, daß außer den Trockeneinrichtungen und Sterilisatoren auch alle Wasserbäder, Desinfektoren, Wäschewärmer usw. mit Dampf von 2 Atm. Spannung behandelt werden.

Ebenso werden die in allen Operationsälen in der Mauer eingebauten, bisher elektrisch betriebenen Hilfskocher für Instrumente hier mit Dampf eingerichtet.

Als neu ist auch die Einrichtung zu erwähnen, daß von allen Apparaten, die Dampf entwickeln, verzinnte Rohrleitungen als Auspuff über Dach führen und dort zur Reinhaltung gegen außen mit einem Filter abgeschlossen sind.

Durch die Länge der Rohrleitungen wird der Dampf kondensiert und fließt als destilliertes Wasser wieder in entsprechender Menge in die Apparate zurück, wodurch die sonst unvermeidliche Kesselsteinbildung auf ein Minimum reduziert wird.

Infolge dieser Einrichtung ist die Reinhaltung und Haltbarkeit der Apparate und Instrumente besonders gewährleistet.

Zu Punkt XII: Gänge wäre zu bemerken, daß selbe anstatt 2·50 m breit mit 3·0 m ausgeführt sind und ebenso wie das Stiegenhaus und die übrigen Räume geheizt werden.

In den anschließenden geräumigen Stiegenhäusern ist je ein elektrischer Personenaufzug mit separatem Lastenabteil für Leichentransport angebracht.

Als Neuerung ist hier hinzuweisen auf die im Parterre eines jeden Stiegenhauses angeordnete Besuchergarderobe.

Mit dem Gange im Parterre jeder Abteilung ist das Vestibül des Haupteinganges, durch einen Windfang abgeschlossen, in Verbindung, zu welchem von außen eine bequeme Rampe führt, um mit Räderbahnen direkt einfahren zu können.

Die Wasserversorgung, Punkt XIII, betreffend, sind selbstredend alle diesbezüglichen Räume, auch die Krankensäle, reichlich und auch mit dem erforderlichen Drucke mit Hochquellenwasser bedacht.

Hier wären auch einige Bemerkungen bezüglich der Beleuchtungseinrichtungen am Platze. — Sämtliche Räume werden elektrisch beleuchtet. In den Krankensälen sind an den Längswänden die Beleuchtungskörper eingelassen; in den Operationssälen ist eine hochkerzige, nach unten geschlossene Deckenbeleuchtung vorgesehen.

Außerdem wird jedes Gebäude mit Gaszuleitungen eingerichtet, nachdem alle Teeküchen, Sterilisationsräume und alle Laboratorien mit Gasrechauds ausgestattet werden.

Die Außenbeleuchtung erfolgt bei den Haupteingängen jedes Gebäudes, und zwar in der Vorhalle, ebenfalls mit hochkerziger Deckenbeleuchtung, während die Straßen, Wege und Gartenanlagen mit Grätzinlampen ausgestattet werden.

Die Aborte, Punkt XIV, werden sämtlich freistehend hergestellt und außer dem Vorraum, welcher bis an die Decke abgeschlossen ist, durch 2·50 m hohe verkachelte Monierzwischenwände abgeteilt. — In jeder Gruppe befindet sich eine Abteilung mit einem Ausgußtrog samt Duscharm und eine verschließbare Mauernische zur Unterbringung der Harnproben, welche mit einem separaten Ventilations Schlauch versehen ist.

Die letztere Einrichtung ist auch in allen Räumen für schmutzige Wäsche für denselben Zweck vorhanden.

In den Abortgruppen ist eine fünfmalige Lüftererneuerung angenommen.

Die im Punkte XV verlangte Entfernung der Unratstoffe und Schmutzwässer erfolgt in ausreichendem Maße durch die neu angelegten Hauptbetonkanäle und Neben-Steinzeugrohr-Kanalleitungen.

Der Punkt XVI: Leichenhaus ist schon bei der Besprechung des Prosekturgebäudes näher erörtert worden, und wäre nur noch die dort zur Ausführung kommende Klärgrube mit Rührwerk für die Abfallwässer zu erwähnen.

Was die Bauausführungen selbst betrifft, so wäre kurz zu erwähnen, daß mit 1. März 1908 mir die Bauleitung übertragen und die Herren Stadt-Architekt Scheiringer, Ober-Ingenieur Möhner und Ober-Ingenieur Ast der Bauleitung zugeteilt wurden; daß weiters am 20. Oktober 1908 die feierliche Grundsteinlegung stattfand, am 26. November 1909 vom Gemeinderat nach dem Vortrage des Herrn Stadtrats-Referenten Vizebürgermeister Heinrich Hierhammer dieses Projekt mit dem Kostenbetrage von K 11,000,000 genehmigt und am 16. März 1910 mit den Bauarbeiten begonnen wurde.

Bezüglich der Bauarbeiten selbst wäre noch zu bemerken, daß in Berücksichtigung des großen Niederschlagsgebietes und des schon früher erwähnten nahezu 15 m betragenden Gefälles gleich zum Baubeginn eine umfangreiche Drainage in einer Gesamtlänge von 1066·5 m durchgeführt wurde, welche sich bei den nachfolgenden abnormalen Witterungsverhältnissen glänzend bewährte.

Gleichzeitig wurden auch die Hauptstränge der Kanalisation in Ausführung gebracht, welche sich an den neu erbauten Straßenkanal in der Biraghighasse anschließen.

In diesem Zeitraume von zirka zehn Monaten wurden trotz der abnormal schlechten Witterungsverhältnisse und dem notorischen Arbeitermangel acht Gebäude unter Dach gebracht und ein Hauptgebäude bis zur 1. Stockwerkgleiche ausgeführt.

Hier wäre noch nachzutragen, daß die Deckenkonstruktionen in den drei Gebäuden für die Krankenabteilungen in Eisenbetonkonstruktion ausgeführt wurden, während die Decken des Verwaltungsgebäudes und der zwei Wohnhäuser mit Seidalbalkendecken hergestellt wurden.

Nachdem die Ausführung dieser neuen sehr praktischen Deckenkonstruktion damals nur bis zu einer Spannweite von 6·50 m baubehördlich zugelassen wurde, konnten die übrigen Objekte, namentlich die Krankensäle, mit 9·30 m Spannweite nicht nach diesem System ausgeführt werden. — Aber besonders hervorzuheben ist bei dieser Deckenkonstruktion die rasche Ausführung, ohne Aufenthalt der übrigen Baumeisterarbeiten, die praktische Ausnutzung der Hohlräume dieser Decke zur Durchführung von Wasser-Zu- und -Abläufen, von Kabeln, Gasrohrleitungen usw. und die äußerst geringe Konstruktionshöhe. Sämtliche Deckenkonstruktionen sind ohne Beschüttung ausgeführt.

Die Dacheindeckung ist mit Eternitschiefer auf Dachpappenunterlage ausgeführt, und sind sämtliche Objekte mit einer Blitzableiteranlage versehen.

Das Ganze ist ein einfacher Putzbau, und ist die Architektur dem Empirestil angegliedert.

Ergänzend wäre noch beizufügen, daß sämtliche Gebäude unter sich durch eine Telephonanlage verbunden sind, welche letztere in einer Telephonzentrale an vier Staatslinien Anschluß findet.

Ebenso sind sämtliche Gebäude mit einer elektrischen Uhrenanlage versehen, und zwar werden durch drei Normaluhren 238 Nebenuhren mit Schwachstrom in Betrieb gesetzt.

Zur allgemeinen Übersicht erscheint es vielleicht zweckmäßig, eine summarische Rekapitulation der wichtigsten Räume folgen zu lassen, welche bei der Schaffung einer solchen Krankenanstalt für die eingangs bestimmten acht Kranken-



abteilungen für einen Gesamtbelag von zirka 1000 Betten erforderlich sind, und zwar:

- 36 doppelt belichtete Krankensäle mit 18, bzw. 26 Betten,  
 6 einfach belichtete Krankensäle mit 6 bis 12 Betten,  
 54 Krankenzimmer mit 2 bis 4 Betten,  
 13 Operationsäle mit den erforderlichen Nebenräumen,  
 10 Sterilisationsräume exklusive der Zentral-Sterilisationsanlage,  
 12 ärztliche Behandlungszimmer,  
 3 Untersuchungszimmer,  
 18 Hand- und wissenschaftliche Laboratorien,  
 4 Ambulanzen,  
 19 Tagräume,  
 18 Teeküchen,  
 17 Baderäume exklusive des physiotherapeutischen Instituts,  
 22 Waschräume,  
 5 Aufnahmegarderoben,  
 5 Aufnahmebäder,  
 18 Räume für Schmutzwäsche,  
 die nötige Anzahl Aborten usw.,  
 10 Zimmer für Primärärzte,  
 6 „ „ diensthabende Ärzte,  
 14 „ „ die diensthabenden Schwestern,  
 14 „ „ „ Wärterinnen,  
 außerdem 1 Röntgeninstitut,  
 1 Prosektur,  
 Isolier- und Leichenhaus ist gemeinschaftlich mit dem städtischen Versorgungshaus,  
 1 Desinfektionsgebäude,  
 1 Verbrennofen im Kesselhaus,  
 ferner 1 Verwaltungsgebäude mit Rettungstation, enthaltend:  
 1 Rettungszimmer,  
 1 Untersuchungszimmer,  
 1 Zimmer für den Arzt,  
 1 ärztliches Bad,  
 1 Bad für Kranke,  
 1 Isolierzimmer mit separatem Ausgange,  
 1 Aufnahmekanzlei und die Apotheke samt allem Zugehör,  
 endlich 1 Torwächterhäuschen, die erforderlichen Wirtschaftobjekte und Wohngebäude.

Schließlich erübrigt mir noch, einige authentische Daten über die Gesamtkosten für den Bau des Kaiser-Jubiläum-Spitals bekanntzugeben, welche einerseits auch eine Beurteilung des Projektes in finanzieller Hinsicht ermöglichen, andererseits in nachweisbarer und überzeugender Weise die Tatsache feststellen sollen, daß mit der genehmigten Gesamtsumme von K 11.000.000 eine derartige Krankenanstalt mit 1000 Betten, inklusive Einrichtung, Grund usw., fix und fertig hergestellt werden kann und damit bestimmt das Auslangen gefunden wird.

Die einzelnen Summen teilen sich nachfolgend auf:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. Bauarbeiten (exklusive Gas- und Wasser-Installationsarbeiten, exklusive aller Einrichtungen und Fernheizanlage usw.) zusammen . . . . . | K 5.371.501·12, |
| 2. Drainage und Kanalisation . . . . .   | 96.200·—,       |
| 3. Straßen- und Wegherstellungen . . . . .   | 104.000·—,      |
| 4. Einfriedungen . . . . .   | 156.000·—,      |
| 5. Wasserinstallationsarbeiten . . . . .   | 237.800·—,      |
| 6. Beleuchtungsanlage (innere und äußere) . . . . .  | 223.400·—,      |
| 7. Fernheizanlage samt allen diesbezüglichen Einrichtungen . . . . .   | 1.474.900·—,    |
| 8. Kühlanlage . . . . .  | 45.000·—,       |
| 9. Herstellung sämtlicher Aufzüge . . . . .  | 90.000·—,       |

Fürtrag K 7.798.801·12,

Übertrag K 7.798.801·12,

- |   |            |
|---|------------|
| 10. Einrichtung der Desinfektionsanlage . . . . .   | 12.000·—,  |
| 11. „ „ Dampfkochküche . . . . .  | 89.000·—,  |
| 12. Medizinische Einrichtung in sämtlichen Gebäuden . . . . .   | 580.000·—, |
| 13. Physiotherapeutisches Institut . . . . .  | 60.000·—,  |
| 14. Röntgeninstitut . . . . .   | 50.000·—,  |
| 15. Sonstige Einrichtung der Krankensäle, Zimmer, Tag- und Diensträume, Krankensäle, Betteneinrichtung usw. . . . . | 705.000·—, |
| 16. Einrichtung des Schwesternheims, des Verwaltungsgebäudes, der Kanzleien usw. . . . .                            | 100.000·—, |
| 17. Elektrische Uhrenanlage, Signalleitungen und Telephonanlage . . . . .   | 63.000·—,  |
| 18. Einrichtung der Reparaturwerkstätten, Gebäude-Erhaltungsrequisiten, Magazine usw. . . . .                       | 55.000·—,  |
| 19. Küchen- und Wirtschaftgeräte, Speisetransportgeschirre usw. . . . .   | 99.500·—,  |
| 20. Für die Herstellung der Gartenanlagen . . . . .   | 160.500·—, |
| 21. Für die Lieferung der Reinigungsapparate, diversen sonstigen Geräte, Gartenbänke usw. . . . .                   | 12.500·—,  |
| 22. Pauschale für diverse Herstellungen und für Unvorhergesehenes . . . . .   | 400.000·—, |
| 23. Bauleitungskosten, Personalauslagen, Requisiten, Kanzleierfordernisse, Drucksorten usw. . . . .                 | 340.000·—, |
| 24. Für die Herstellung eines monumentalen Brunnens im großen Hofe . . . . .  | 52.000·—.  |

Zusammen: . . . K 10.577.301·12.

25. Für die Grunderwerbung . . . . . 405.711·30.

Gesamtkosten: . . . K 10.983.012·42,  
 rund . . . „ 11.000.000·—.

Es kann demnach mit Bestimmtheit gefolgert werden, daß sich die Gesamtkosten einer derartig erstklassig ausgestalteten Krankenanstalt per Bett ohne Grunderwerbung mit zirka K 10.500 und mit Grunderwerbung mit zirka K 11.000 beziffern.

Hiezu muß wohl bemerkt werden, daß es wünschenswert und praktisch erscheinen würde, wenn, wie im vorliegenden Falle, schon bei Vorlage von Konsensplänen für derartige Anlagen seitens der Behörden die Einzeichnung und Austragung der gesamten inneren Einrichtung verlangt würde, indem dadurch einerseits ganz bedeutende Kostensummen für Nachtrag-arbeiten erspart werden würden, andererseits nachträglich manche berechnete Forderungen der medizinischen Fachleute in baulicher Beziehung gar nicht mehr zu erfüllen möglich sind.

Nachdem ich am Schlusse meiner Erläuterungen angelangt bin, erlaube ich mir, im Namen des Stadtrats-Referenten Herrn Vizebürgermeister Hierhammer, die geehrte Versammlung, bzw. den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein einzuladen, den Bau, sobald er seiner Vollendung naht, in Augenschein zu nehmen, um sich von der Richtigkeit der in meinen Erläuterungen enthaltenen Details überzeugen und selbe entsprechend beurteilen zu können.

Indem ich mir erlaube, für die ganz besondere Ausdauer und das rege Interesse, mit welchem das hochgeehrte Auditorium meinen Erläuterungen gefolgt ist, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen, bitte ich gleichzeitig, noch einige Minuten meinem Herrn Kollegen Baurat Wejmola Gehör zu schenken, welcher noch einige Details über die Fernheizanlage im Kaiser-Jubiläumspitale meinen Erläuterungen hinzufügen wird.



### Ergänzende Details über die Heizanlage im Kaiser-Jubiläumspitale in Lainz.

Von Baurat Franz Wejmola.

Alle Gebäude des Kaiser-Jubiläumspitales werden, mit Ausnahme der Wohnräume, mit Zentralheizung eingerichtet, welche die erforderliche Wärme durch ein Fernheizwerk erhält. Die Zentrale des letzteren bildet ein Kesselhaus mit sechs Hochdruckdampfkesseln, welche Röhrendampfkessel der Firma Dürr, Gehre & Comp. sind, bereits früher in einer anderen Anstalt der Gemeinde Wien in Verwendung standen und nunmehr nach gründlicher Rekonstruktion wieder neu aufgestellt werden. Die Heizfläche ist, wie schon bekannt, aus dem Grunde etwas reichlich; es können leicht über 12.000.000 Kalorien stündlich geleistet werden, während die für den ganzen Gebäudekomplex erforderliche stündliche Wärmemenge nur rund 9.000.000 Kalorien beträgt. Es werden, was ja gewiß als ein Vorteil bezeichnet werden kann, in der Regel zwei Kessel in Reserve bleiben und somit, da zwei Kesselgruppen bestehen, in jeder Gruppe ein Kessel.

Für den Fall, als statt Rohöl (Naphtha) Kohlenfeuerung gewählt würde, wird natürlich eine rauchschwache Feuerung, entweder mittels Kettenrosten oder mit Pluto-Stocker-Rosten, eingerichtet werden.

Zur Ermöglichung der aushilfsweisen Heranziehung der Heizdampf- oder der Brauchdampfleitung für den Fall, als an einem der beiden Stränge ein größeres Gebrechen entstehen sollte, wurde getrachtet, beide Dampfstränge möglichst gleich stark zu dimensionieren. Dies wurde dadurch ermöglicht, daß die Heizanlage der Operationsräume direkt an die Brauchdampfleitung (Sommerleitung) angeschlossen wird, wodurch zugleich der Vorteil erzielt wird, daß außerhalb der Heizperiode die Dampfzuleitung nicht erst umgeschaltet zu werden braucht und auch eine zweite Wärmequelle überflüssig wird, da diese Räume dergestalt jederzeit sicher beheizbar sind; ferner erhalten das Desinfektionsgebäude und die Prosektur nur Brauchdampf, da derselbe in diesen Gebäuden überwiegt und daher leicht auch die Heizung an denselben angeschlossen werden kann. Das Küchengebäude erhält einen besonderen Dampfstrang, der also sowohl Heiz- als Brauchdampf führt.

Der Berechnung liegt die Annahme zugrunde, daß der Dampf den Verteiler im Kesselhaus mit 8 Atm. Überdruck verläßt und bis zum entferntesten Pavillon 4 Atm. an Spannung verliert. Der in den Reduzierstationen der Pavillons auf 2 Atm. herabgeminderte Dampf bedient sodann die zur Warmwasserbereitung aufgestellten Boiler (Brauchdampf) und die Apparate zur Warmwasserheizung (Heizdampf), außerdem findet eine weitere Reduktion auf 0.2 Atm. für die direkte Beheizung mit Niederdruckdampf, bzw. auf 0.5 Atm. für die Bedienung der Kochapparate im Küchengebäude statt.

Die Dampfleitungsrohre im Fernheizkanale sind mit tellerartigen Stützen auf gußeisernen Wandstützen mit Kugellagerung leichtbeweglich aufgelegt. Außer einer möglichst winkligen Führung der Rohre sind zur Bewältigung der Rohrdehnung auch noch einige Omega ( $\Omega$ )-förmige Kompensationen aus Mannesmannrohren angewendet. Kupfer wurde wegen der geringen Widerstandsfähigkeit gegen heißen Dampf vermieden. Die Befestigung der gußeisernen Kondensleitung geschieht in einfacher Weise mit Flacheisengehängen (Abb. 20).

Auf eine vorzügliche Isolierung der Fernheizleitungen wird ein besonderes Gewicht gelegt. Die Hochdruckdampfleitungen erhalten zwei Korksteinschalen übereinander, zuerst Thermalit und darauf Emulgit. Die Kondensleitungen und die zeitweilig vorkommenden Niederdruckdampfleitungen werden nur mit einfacher Emulgitschale versehen.

Was die Heizung in den einzelnen Pavillons anbelangt, so ist hervorzuheben, daß alle Krankensäle Warmwasserheizung, betätigt durch den Dampf der Fernheizleitung im Keller, erhalten,

und zwar werden längs der Wände glatte Rohrheizkörper befestigt, während die erforderliche Frischluft durch mit Niederdruckdampf gespeiste Radiatoren vorgewärmt wird. Die Art und Weise der Frischluftzuführung in den Krankensälen wurde bereits erörtert. In den kleineren Krankensälen ist wegen Raum-mangels Parapetlüftung mit Vorwärmung vorgesehen. Die Zimmer für einzelne Kranke haben bloß Fensterlüftung mit Kippflügeln.

Alle übrigen Räume, auch die Operationsräume, erhalten Niederdruckdampfheizung, letztere mit tunlichster Verwendung von glatter Rohrheizfläche, um eine gründliche Reinigung leicht durchführen zu können.

Die Leitungsrohre der Warmwasserleitung (Heizung und Badeleitung) werden sämtlich in Ritzen verlegt und vermauert. Die Niederdruck-Dampfleitungsrohre werden frei geführt, allerdings in entsprechender Entfernung von den

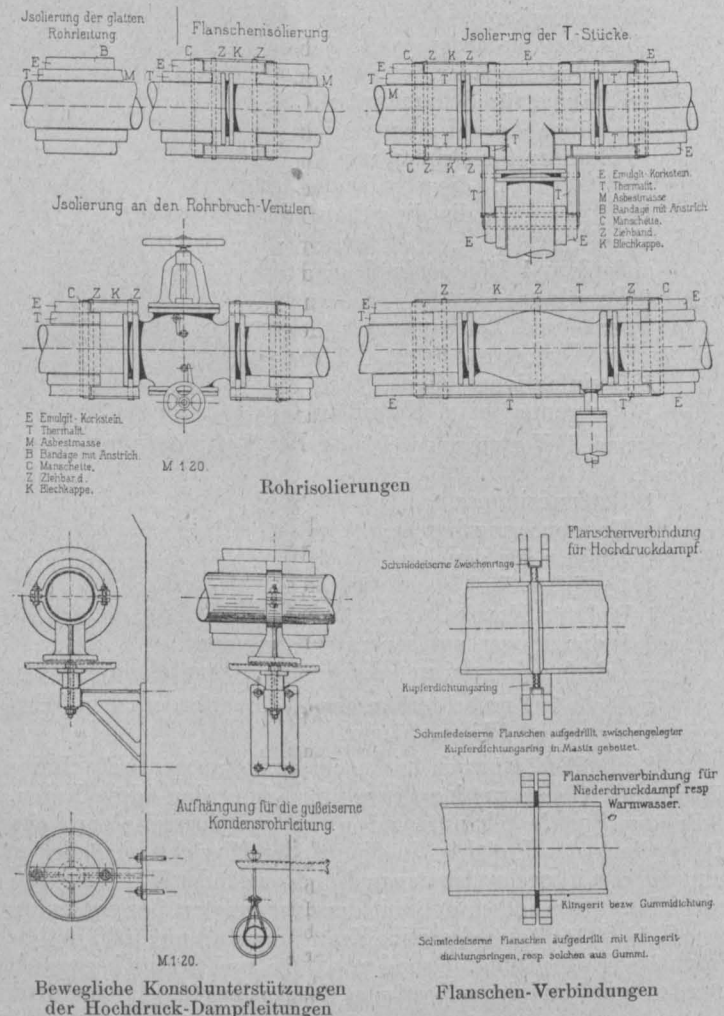


Abb. 20 Details der Fernheizleitung

Wänden, um den Fußbodenhohlkehlen auszuweichen. In den Operations-, Untersuchungs-, Arbeits- und Sterilisier-räumen sowie in den Laboratorien und Ärztezimmern werden sämtliche Rohrleitungen unsichtbar verlegt.

Die Warmwasserbereitung wird in der Weise angeordnet, daß Zirkulationsstränge von den Boilern im Keller zu Ausgleichsreservoirs am Dachboden führen, so zwar, daß an jeder Zapfstelle jederzeit entsprechend warmes Wasser sofort entnommen werden kann.

Für die Badewannen wurde bestes Material vorgesehen und die Marke Azidea vorgeschrieben, welche außer besonderer mechanischer Haltbarkeit auch gegen Säuren widerstandsfähig ist. Hierzu hat die Firma Kastl & Wentzke auch eine besondere Badebatterie konstruiert.



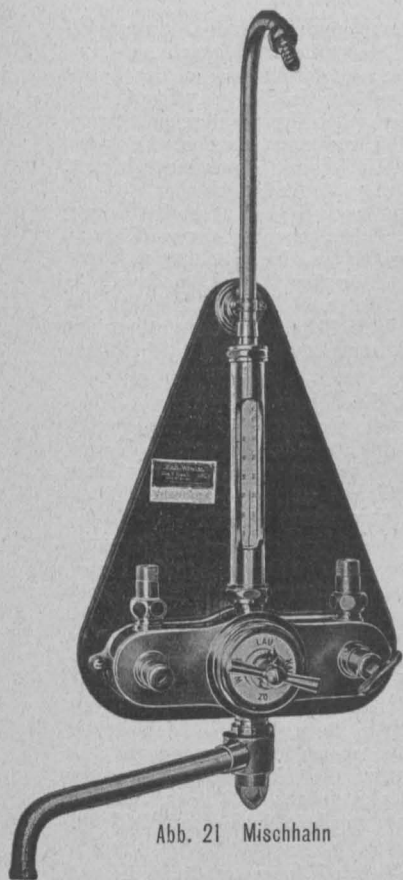


Abb. 21 Mischhahn

Es erübrigt nur noch, kurz über das K ü c h e n g e b ä u d e zu berichten. Entsprechend einem Krankenstande von 1000 Personen und dem erforderlichen Personale ergibt sich die Notwendigkeit der Aufstellung von insgesamt 16 Kochkesseln von 150 bis 300 l Inhalt, mit einem Gesamtinhalt von 3700 l.

Diese Kessel sind im Innern aus Nickel und werden mit Niederdruckdampf beheizt. Auf ein Wasserbad wird hierbei Rücksicht genommen werden. Eine bestimmte Type ist für dieselben noch nicht gewählt, es steht nur fest, daß die äußeren Verkleidungsplatten nicht emailliert, sondern aus Glanzblech oder aus vernickelten Platten hergestellt werden, da das Email zu rasch abgeschlagen wird.

Die Herde mit direkter Feuerung werden als Gas-herde konstruiert, zum Warmhalten von Speisen werden mit Niederdruckdampf bediente Wärmeschränke aufgestellt, ebenso erhalten auch die

Vorwärmer für die als Speisentransportgefäße in Aussicht genommenen Thermophore eine Heizung mit Niederdruckdampf.

Schließlich muß noch erwähnt werden, daß die im Kesselhaushaus untergebrachte Kühlanlage viel warmes Abwasser liefert, welches in keiner Weise verunreinigt ist und daher vorteilhaft zu Reinigungszwecken in der Küche verwendet wird, so daß sich die Anlage nicht nur durch Hygiene, sondern auch durch Sparsamkeit auszeichnen wird.

## Die Stumpfsche Gleichstromdampfmaschine.

Diskussion, abgehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 17. Jänner 1911.

### Professor Ing. Ludwig Czisehek:

In den letzten Dezennien konnte man auf mehreren Gebieten die Beobachtung machen, daß Neuerscheinungen aufgetreten sind, welche zuerst berufen schienen, das in dieser Richtung Vorhandene zu verdrängen, in Wirklichkeit aber dann den Anstoß zu Verbesserungen der bestehenden Mittel und Verfahren gaben. So hat z. B. die alte Gasbeleuchtung durch die Erfindung des elektrischen Lichtes einen mächtigen Impuls zur Fortentwicklung bekommen. Etwas ganz ähnliches zeigt sich im Dampfmaschinenbau. Die alte Kolbenmaschine, der die Turbine das Feld streitig zu machen sucht, wehrt sich. Man geht darauf aus, neue Arbeitsmethoden des Dampfes im Zylinder anzuwenden. Eines dieser neuen Prinzipien, das der „Gleichstromdampfmaschine“, hat Professor Stumpf besonders entwickelt.

Bei dieser Maschine ist der Zylinder in der Mitte mit Schlitten am Umfange ausgeführt, welche den Zweck haben, die Ausströmung des Dampfes abwechselnd von beiden Zylinderseiten zu ermöglichen. Der Dampfeintritt geschieht an den Deckelseiten, so daß der Dampf in der Maschine nur nach einer Richtung strömt. Um die Schlitten hat Stumpf einen entsprechend großen Wulst herumgeführt. Sobald der Kolben seinen Rückgang beginnt, beginnt die Ausströmung des Dampfes, und sie muß beendet sein, wenn die Kante des Kolbens die Schlitze überläuft. Es steht hierzu demnach nur die Zeit zur Verfügung, welche der Kolben braucht, um die Schlitze zu passieren, also etwa den zehnten Teil seines Hubes zurückzulegen. Beim Rücklauf erfolgt weiter während 0,9 des Hubes die Kompression.

Sobald man die Dampfverteilung in einer solchen Maschine kritisch beleuchtet, drängen sich folgende Momente auf: Es ist zunächst klar, daß der Zylinder bei einer solchen Maschine wesentlich länger werden muß als bei den alten Wechselstromdampfmaschinen. Dort ist die Zylinderlänge nur um die geringe Kolbenstärke größer als der Hub. Bei der Stumpfschen Gleichstrommaschine, wo der Kolben

aber 0,9 des Hubes lang sein muß, ergibt sich als Zylinderlänge 1,9 Hub. Dabei wird der Kolben ein schweres Konstruktionsstück, und man ist mit Rücksicht auf die Zylinderlänge gezwungen, mit kurzem Hube das Auskommen zu suchen, also bei großen Leistungen die Kolbenfläche und die Dampfspannung zu vergrößern. Die hohen Dampfdrücke bei verhältnismäßig großer Kolbenfläche ergeben in weiterer Folge große Beanspruchungen des Triebgestänges und der Zylinderwandungen, Beanspruchungen, welche mitunter für die Betriebssicherheit gefährlich sind, jedenfalls aber solideste Ausführung und bestes Material bedingen. Die kurze für die Ausströmung zur Verfügung stehende Zeit weist darauf hin, daß die Maschine bei kleinen Füllungen am leichtesten ökonomisch arbeiten wird. Bei stark schwankender Belastung dürften die Dampfverbrauchsfiguren steigen. Die Ausströmungsschlitz müssen einen möglichst großen Querschnitt haben, und bei Auspuffmaschinen muß dieser durch die ganze Auspuffleitung beibehalten werden. 90% des Rücklaufes sind bei der Gleichstrommaschine Kompression. Um nun nicht auf zu hohe Kompressionsendspannungen zu kommen, muß die Anfangsspannung so klein als möglich sein. Diese Bedingung ist bei stark schwankendem Betriebe nicht unter allen Umständen aufrechtzuerhalten; es sind darum auch bei Fördermaschinen und Lokomotiven Sicherheitsvorrichtungen gegen zu hohe Kompressionsdrücke angebracht worden. Bei Kondensationsmaschinen arbeitet Professor Stumpf mit einem schädlichen Raume von 1,5 bis 2%, bei Auspuffmaschinen muß aber ein schädlicher Raum von 16%, ja bei Lokomotiven 17,5% geschaffen werden. Bei Maschinen, die meist mit Kondensation, ausnahmsweise aber auch mit Auspuff arbeiten, wird durch Zuschaltung von Kompressionsräumen vorgesorgt. Theoretisch müßte sich der Kompressionsraum mit jeder Füllung ändern. Was die Temperaturverteilung anbelangt, so ist ein bedeutendes Temperaturgefälle von der Einström- bis zur Ausströmzone vorhanden. Der Kolben wird in der Nähe der Ausströmungsschlitz abgekühlt, während der Kompression wieder erhitzt. Nun baut Professor Stumpf in den Kolben selbst Steuerorgane ein (Kolbenschieber mit verstellbarer Spindel), welche man nicht auf ihre Dichtigkeit hin überwachen kann; der Kolben selbst ist aber abwechselnd auf der einen Seite heiß, auf der anderen kalt. Diese Verhältnisse machen gewiß gegen die Konstruktion mißtrauisch und erklären es, daß so viele Firmen sich ablehnend gegen die Maschine verhalten haben.

Nun zeigen aber die von Professor Stumpf veröffentlichten Versuchsergebnisse überraschend günstige Resultate, welche nach Ansicht des Redners auf folgende Weise zu erklären sind. Bei der gewöhnlichen Wechselstromdampfmaschine wird während der ganzen Ausströmung (also während des größten Teiles des Rücklaufes) keine Arbeit geleistet, sondern dieser Weg ist ein Verlust, der die Leerlaufarbeit der Maschine erhöht. In der Stumpfschen Gleichstrommaschine gibt es aber keine solche verlorene Arbeit, sondern die auf den Rücklauf verwendete Arbeit wird eben in Form der erhöhten Temperatur am Ende des Kompressionshubs zum Teil wieder zurückgewonnen. Dazu kommt noch das wichtige thermische Moment, daß bei der Wechselstrommaschine der Zylinder während des größten Teils des Auspuffhubs, so lange der Dampf ausströmt, abgekühlt wird. Bei der Gleichstrommaschine dauert aber diese Abkühlungsperiode nur 0,1 des Hubes.

Die gewonnenen Ergebnisse zusammenfassend, gelangt der Redner zu folgenden Schlußfolgerungen: In dem System der Gleichstrommaschine liegt noch eine große Entwicklungsmöglichkeit. Das letzte Wort ist darüber noch lange nicht gesprochen. Wenn Professor Stumpf behauptet, daß seine Anordnung die mehrstufigen Systeme überflüssig mache, so glaubt der Redner, daß gerade in der Anwendung des Gleichstromprinzips auf mehrstufige Expansion eine weitere Entwicklung gelegen ist. Wie die Stumpfsche Maschine heute vorliegt, ist sie ökonomisch und betriebssicher nur als Kondensationsmaschine bei kleinen Füllungen für gleichmäßige Kraftabgabe zu verwenden, wo alle Komplikationen, welche eine stark wechselnde Belastung notwendig macht, wegfallen.

### Maschinen-Kommissär Ing. Steffan:

Professor Stumpfs Bestreben ging augenscheinlich darauf hin, eine hochwertige Dampfmaschine möglichst einfach und vollkommen zu steuern, wie es ihm ja tatsächlich bei seinen Lokomotiven gelungen ist. Als Einströmorgan ist je ein Ventil in jedem Zylinderdeckel, als Ausströmorgan der Kolben selbst verwendet.

Solche Bestrebungen sind im Dampfmaschinenbau nicht neu. Schon 1865 führte Hicks in Amerika einfach wirkende Maschinen aus, deren Zylinder sich gegenseitig steuerten. 1886, also vor 24 Jahren, nahm Todd in London das englische Patent Nr. 21.320 auf eine Gleichstrommaschine mit zwei Schlitzreihen im Zylinderkörper und Schiebersteuerung. Es war wohl kein ausschließlicher Gleichstrom vorhanden, doch mußte der Dampf hauptsächlich durch den großen Ringschlitz ausströmen, und der Schieber bedeutete nur eine Nachausströmung zur Verminderung der Kompression. 1892 nahm Todd ein Zusatzpatent auf einen Anlaßschieber zum Ingangsetzen. 1888 hatte inzwischen Gräbner in Deutschland Ein- und Ausströmung durch den Arbeitskolben bewirkt, wobei aber die anscheinend wohl einfache Maschine nicht nur allein durch Drosseln



regulierbar ist, sondern auch sehr unvollkommene Diagramme entstehen, da sowohl Vorausströmung und Kompression als auch Expansionsbeginn und Voreinströmung sich decken. 1895 nahm W. Schmidt in Wilhelms-höhe bei Kassel, der bekannte Vorkämpfer für die Anwendung hoch-überhitzten Dampfes, ein Patent (D. R. P. Nr. 75.809) auf eine Gleichstromventilsteuerung, genau so, wie sie heute Stumpf baut, jedoch als kleinere Maschine einfach wirkend. Im gleichen Jahre nahm Schmidt ein Zusatzpatent (D. R. P. Nr. 76.675) auf die Verminderung der Kompression durch ein Nachströmventil. Solche Maschinen wurden von der Maschinenfabrik Beck & Henkel in Cassel ausgeführt, ergaben jedoch keinerlei Vorzüge gegen die bekannten Heißdampf-Tandem-Verbundmaschinen Schmidts. Redner erläutert diese Konstruktionen an der Hand zahlreicher Skizzen. 1895 hatte die Intercolonial Railway in Canada solche Lokomotiven, Bauart Cleveland-Todd, ausgeführt, u. zw. sieben Stück 1 D-Güterzugs- und ein Stück 2 C-Schnellzugsmaschinen. Von diesen kann der Redner Photographien und Blaupausen aller Details ausstellen, die dem besonderen Entgegenkommen des Maschinendirektors Jenghins zu danken sind. Wie aus den Zeichnungen ersichtlich, war der große Kolben sehr lang gehalten, so daß die Einströmung auf kürzestem Wege in das Zylinderende erfolgte. Diese acht Maschinen standen nahezu zehn Jahre in Dienst, aber ohne besonderen Erfolg, da sie jetzt in Wechselstrommaschinen umgebaut werden. Die Gleichstrom-Sattdampfmaschine hat somit in zehnjährigem Dauerbetriebe keinen Erfolg erzielt.

Nun kam Stumpf mit Benutzung des Heißdampfes und der Ventilsteuerung auf die Gleichstrommaschine zurück, die patentfrei heute von jedermann ausgeführt werden kann, und erprobte im Vereine mit der Ersten Brünner Maschinenfabrik deren Konstruktion an Stabilmaschinen. Die erste Lokomotive seines Systems wurde von der Moskau-Kasaner Bahn ausgeführt. Die Maschine besaß anfänglich einen Hilfsauslasschieber. Diese D-gekuppelte Güterzuglokomotive hatte manche Betriebs-schwierigkeiten zu überwinden. Die größeren hin- und hergehenden Massen bei unveränderten Radständen verursachten ein Schlingern der Lokomotive, der heftige stoßweise Auspuff riß die Kohle durch, so daß die Maschine einen Mehrverbrauch gegen andere Ausführungen zeigte. Die erste Schwierigkeit konnte leicht behoben werden; auch der Auspuff wurde durch Zusatzräume verbessert, so daß kürzlich eine Nachbestellung auf fünf Stück E-Heißdampflokomotiven mit Brotankesseln erfolgte. Nun folgten die preußischen Staatsbahnen mit ihren D-gekuppelten Lokomotiven, von denen bereits acht Stück in Dienst gestellt wurden. Eine davon war auf der Weltausstellung in Brüssel zu sehen. Im ganzen sind gegenwärtig 26 Stück Gleichstromlokomotiven, Bauart Stumpf, in Bau oder Betrieb, darunter zwei Stück für Sattdampf (siehe „Die Lokomotive“ 1911, S. 14, enthält das Verzeichnis der 26 Maschinen und die Beschreibung der G 8 und S 6).

Die Vorteile und Erfolge der Stumpfschen Maschinen sind aus den Vorträgen und Veröffentlichungen des Erbauers selbst wohlbekannt. Es sind hauptsächlich die Deckelheizung, geringe schädliche Flächen, kurze Dampfwege und gute Entwässerung. Die Ventilsteuerung ist ähnlich jener von Lentz; überdies lassen sich die Ventile beim Leerlauf abheben, wodurch nicht nur die Steuerung sehr geschont wird, sondern auch ein weit besserer Druckausgleich als durch die üblichen Hähne erzielt wird. Aber die Konstruktion bringt auch Nachteile mit sich. Durch die größere Länge und das Mehrgewicht der Zylinder tritt nicht nur eine bedeutende Verschiebung des Schwerpunktes ein, sondern es wird unter Umständen auch eine Verlängerung der Drehgestelle und des Rahmens und eine Verschiebung des Kessels notwendig. Der schädliche Raum muß von 11% auf 17% erhöht werden, die hin- und hergehenden Massen werden viel schwerer (z. B. 256 kg gegen 191 kg bei der preußischen G 8-Lokomotive), wodurch zum mindesten neue Gegengewichte notwendig werden und der gute Lauf leidet. Der Vorteil der Ventilsteuerung im Deckel wird durch den Nachteil des schlechten Ausbringens der Kolben aufgewogen, überdies wird die Abkühlungsfläche bedeutend größer, wozu noch ein Wandern der Wärme von den heißen Zylinderenden gegen die kalte Mitte und der vergrößerte kalte Kolben kommt. Ein Hauptvorteil wäre der große Ausströmungsquerschnitt, der einen Kolbenschieber gleichen Durchmessers wie der Arbeitszylinder darstellt. Bei Verbundlokomotiven hoher Fahrgeschwindigkeit haben die Schieber infolge ungenügender Abmessungen Schwierigkeiten bereitet, heute haben wir jedoch bewährte Bauarten bis zu 400 mm Durchmesser. Stumpf will überhaupt keine Verbundmaschinen, somit entfällt dieser Grund, um so mehr, als die Ventilsteuerung entgegen der allgemein verbreiteten Anschauung ungünstigere Einströmverhältnisse ergibt. Besonders bei Verwendung vorhandener Lokomotivsteuerungen tritt dieser Nachteil voll hervor, da man die Hubkurven der Ventilstangen weniger steil als 45° stellen muß, um gefährlichen Beanspruchungen der Steuerung auszuweichen und einen sicheren Ventilschluß zu erreichen. Es bleibt also nur der allgemeine Vorteil der Ventilsteuerungen. Sollte jemals die Notwendigkeit viel höherer Überhitzung auf 400 bis 500° eintreten, und sollten dabei die Kolbenschieber versagen, so wird man eventuell auf die Ventilsteuerung zurückkommen. Es sei hier jedoch betont, daß die erfolgreichsten Konstruktionen der Dampfmaschinen, jene von Kerckhove, Kolbenschiebersteuerung in den geheizten Deckeln besitzen und solche Maschinen sich den Gleichstrommaschinen als zum mindesten ebenbürtig erwiesen haben.

Höchst befremdend ist die Behauptung Professor Stumpfs, mit der Gleichstrommaschine auch bei Sattdampf gleich gute Ergebnisse zu erzielen wie bei Heißdampf, obwohl man an der Lokomotive der Intercolonial Railway gesehen hat, daß bei Sattdampf kein Erfolg zu erzielen war. Auch bei den Versuchen der preußischen Staatsbahnen konnte kein einwandfreies Urteil gewonnen werden. Es lagen zwei Versuchsreihen vor; u. zw. mit drei Heißdampflokomotiven gleichen Kessels und verschiedener Steuerung, 1. mit Kolbenschieber, 2. mit Lentzventilen und 3. Gleichstrommaschine nach Stumpf und mit einer kleineren Naßdampfverbundlokomotive. Die allgemeine Verwendbarkeit dieser Versuchsergebnisse ist sehr bezweifelt worden. Nicht viel besser ist eine zweite Reihe von Versuchen zu bewerten, bei denen die Heißdampf-Stumpf-Lokomotive mit einer größeren Naßdampflokomotive in Wettbewerb stand, weil der größte Teil, vielleicht die Gesamtheit der Ersparnisse auf Grund vielfacher Erfahrungen dem Schmidt-Überhitzer zugeschrieben werden muß.

Stumpfs Einwürfe gegen die Überhitzung — insbesondere bei Lokomotiven — stützen sich, wie hier gezeigt werden soll, auf zwei Trugschlüsse: 1. Der Überhitzer verkleinert die Kesselfläche bedeutend und bewirkt somit eine Überanstrengung der restlichen Verdampfungsoberfläche. 2. Der Auspuffdampf entweicht in stark überhitztem Zustande, was eine Wärmeverschwendung bedeutet.

Was den ersten Punkt betrifft, so sei zunächst an die Tatsache erinnert, daß bei Lokomotivkesseln 35 bis 40% des Dampfes in der Feuerbüchse erzeugt werden, daß somit eine Verminderung der Rohrheizfläche um 25% eine Verminderung der Kesselheizfläche um kaum 15% bedeutet, daß überdies dabei Rost- und Verdampfungsoberfläche ungeändert bleiben. Ziehen wir jedoch die gesamte von den Feuergasen berührte Heizfläche bei gleichartigen Satt- und Heißdampflokomotiven in Betracht, so können wir auf Grund tausendfacher Erfahrung (es sind über 7000 Heißdampflokomotiven, System Schmidt, in Betrieb) sagen, daß sie bei Heißdampflokomotiven zum mindesten gleich, meist jedoch größer ist. Da nun aber bei gleichen Kesselabmessungen die Heißdampflokomotiven erfahrungsgemäß 30% mehr leisten, so folgt daraus, daß sie bei gleicher Anstrengung der Rohre und der Verdampfungsoberfläche eine unbedingte Mehrleistung ergeben.

Der unter 2. hervorgehobene Nachteil kann größtenteils vermieden werden. Es ist klar, daß die Lokomotive in der Anfahperiode die größte Zugkraft entwickeln muß, was Vollfüllung bedingt. Aber nur während dieser kurzen Zeit kann man von einer Vergeudung des überhitzt einströmenden Dampfes sprechen, dessen Herstellung aber noch immer leichter ist als die einer gleich großen Menge Sattdampfes, der auch bei Verbundwirkung — gleiches Anfahrmoment vorausgesetzt — hochgespannt entweicht. Nun haben genaue Versuche gezeigt, daß bei der Stumpf-Maschine bei 25% Füllung und 350° Eintrittstemperatur der Dampf bereits mit 116°, also trocken gesättigt, entweicht, während bei hoher Füllung von etwa 44% der Dampf mit 150° (überhitzt) ausströmt. Nun hat Schmidt, der Vorkämpfer der Anwendung überhitzten Dampfes, schon vor Jahrzehnten diesen Einfluß untersucht und gefunden, daß bei Eintrittstemperatur von 255° und Austrittstemperatur von 109°, bzw. 355° und 156° der Dampfverbrauch 10.78, bzw. 7.85 beträgt. Das heißt, mit steigender Überhitzung nimmt die Wirtschaftlichkeit selbst bei überhitzt austretendem Dampf zu, was ja auch aus den Entropietafeln leicht ersichtlich ist. Übrigens hat Professor Stumpf bei der preußischen Heißdampfschnellzuglokomotive S 6 durch Verkleinerung der Dampfzylinder von 550 mm auf 500 mm bei Gleichstrom den Mißerfolg der Maschine selbst verursacht, da er um 20% größere Füllungen verwenden mußte.

Wenn Professor Stumpf schließlich den erhofften Erfolg einer Gleichstrom-Sattdampflokomotive der Mantel- und Deckelheizung zuschreibt, so sei erwähnt, daß eine solche schon wiederholt versucht worden ist, so von der Lancashire und Yorkshire Bahn (siehe Sanvas, „La Locomotive au début du 20ième siècle“) und von Uguhart bei der russischen Südbahn, jedoch ohne Erfolg, wie es ja nach der Natur des Lokomotivbetriebes zu erwarten ist.

Es ist schade, daß Professor Stumpf von der augenscheinlich Erfolg versprechenden Gleichstrom-Heißdampflokomotive durch Trugschlüsse auf verfehlte Wege geriet, die das Gleichstromprinzip wieder zurückweisen.

**Ober-Ingenieur Friedrich Bauer** der Ersten Brünner Maschinenfabrik:

Zunächst hat der geehrte Herr Professor Czischek darauf hingewiesen, daß sich zahlreiche Firmen ablehnend gegen die Gleichstrommaschine verhielten, während die Erste Brünner Maschinenfabrik den Bau derselben aufgenommen hat. Es muß hervorgehoben werden, daß dies nur auf Grund der günstigen Versuchsergebnisse geschah. Professor Stumpf hatte sich an die Firma gewandt und seine Ideen vorgetragen. Da der gesunde Kern derselben sofort erkannt wurde, baute man ohne Zögern eine Versuchsmaschine, welche noch keine Deckelheizung hatte. Der Dampfverbrauch fiel so günstig aus, daß der Bau sofort aufgenommen wurde. Es wurde ferner die schwierige Konstruktion des Kolbens erwähnt. Allein diese wäre nur dann bedenklich, wenn es nicht gelänge, sie zu überwinden. Der Ersten Brünner Maschinenfabrik sind zufolge einer besonders durchgebildeten Spezialkonstruktion und Ausführung keinerlei

Betriebsschwierigkeiten erwachsen. Selbstverständlich mußten die für die bisher gebauten Maschinen normalisierten Werte über Spiel zwischen Kolben und Zylinder, Größe der Auflagefläche usw. eine entsprechende Änderung erfahren.

Was nun den hohen Dampfdruck anbelangt, so ist derselbe bisher in gleicher Höhe schon bei Compound- und auch Einzylindermaschinen gebräuchlich gewesen.

Bezüglich der Ausströmverhältnisse muß immer wieder betont werden, daß diese trotz der kurzen Ausströmperiode infolge des großen Ausströmquerschnittes wesentlich günstiger sind als bei normalen Ventilmaschinen. Erfahrungsgemäß vollzieht sich auch bei der Ventilmaschine der Druckausgleich schon am toten Punkte, und wenn er da nicht gelingt, nützt die lange Ausströmperiode wegen der rasch zunehmenden Kolbengeschwindigkeit nichts mehr.

Aber gerade am toten Punkte steht der Gleichstrommaschine ein sehr großer Auslaßquerschnitt zur Verfügung, der auch bei großen Füllungen für den Druckausgleich vollkommen ausreicht.

Auf die Bemerkungen bezüglich Anordnung der Steuerung übergehend, möchte ich erwähnen, daß die Erste Brüner Maschinen-Fabrik bei größeren Modellen die Lentz-Steuerung für den Einlaß wegen ihrer unübertroffenen Vorzüge beibehalten hat. Bei kleineren Ausführungen wurde eine dem Stumpfschen Vorschläge ähnliche Anordnung gewählt.

Es wurden ferner die Höhe der Kompression, die Komplizierung durch die Zusatz-Schädlichen-Räume sowie die starken Temperaturunterschiede des Zylinders besprochen. Es ist uns gelungen, durch entsprechende Maßnahmen allen diesen scheinbaren Schwierigkeiten zu begegnen, und wir können auf unsere vorzüglichen Resultate bei zahlreichen Ausführungen verweisen. So hat gleich die erste Maschine einen ununterbrochenen Tag- und Nachtbetrieb führen müssen, welchen sie jetzt im dritten Jahre fortsetzt, womit wohl auch den Bedenken wegen kürzerer Lebensdauer begegnet ist, da sich während dieser Betriebszeit Anzeichen, die auf früheren Verschleiß schließen ließen, unbedingt hätten zeigen müssen\*).

Der Dampfverbrauch ist dem der besten Compoundmaschine vollkommen ebenbürtig. Insbesondere ist er auch bei ganz kleinen Füllungen vorzüglich, da die hohe Kompression in Verbindung mit dem Gleichstrom für eine Ausheizung der Füllungsflächen sorgt.

Der geehrte Herr Professor Czischek hat schließlich der Vermutung Ausdruck gegeben, daß die Entwicklung der Gleichstrommaschine keineswegs abgeschlossen sei, und er hat auch einen Weg zu weiteren Fortschritten bereits angedeutet. Die Erste Brüner Maschinen-Fabrik befaßt sich bereits mit Neuerungen, allein, so günstig die Aussichten sind, wäre es dennoch verfrüht, heute schon Ihnen darüber Mitteilungen zu machen, da die Versuche noch nicht abgeschlossen sind.

**Ober-Ingenieur Karl Heilmann** der Maschinenfabrik R. Wolf, Magdeburg:

Die Frage, ob die Gleichstrommaschine in der Tat berufen ist, die Verbundwirkung und — wie Professor Stumpf im Gegensatz zu seinen früheren Ausführungen neuerdings behauptet — auch die Überhitzung zu ersetzen, ist für die Praxis von größter Wichtigkeit.

Die Maschinenfabrik R. Wolf hat zur Klärung dieser sowie einer Reihe anderer, die Wärmeausnutzung der heutigen Kolbendampfmaschine betreffender Fragen außergewöhnlich umfangreiche Versuche durchgeführt. Diese wurden sowohl mit normalen Verbundzylindern als auch mit einem Gleichstromzylinder unternommen. Da sie sich auf das ganze Temperaturgebiet von 200 bis 500° erstrecken, gewinnen sie erhöhtes Interesse.

Aus den im Lichtbilde vorgeführten graphischen Darstellungen der Versuchsergebnisse zieht Redner nachstehende Folgerungen.

Der Dampf- und Wärmeverbrauch der Verbundmaschine nimmt bis zu den höchsten Temperaturen ab, weshalb die Anwendung der höchsten betriebstechnisch zulässigen Dampftemperaturen bei der Verbundmaschine vorteilhaft erscheint. Im Gegensatz hierzu ist der Einfluß der Überhitzung auf den Dampfverbrauch der Gleichstrommaschine ein weit geringerer, die Anwendung hoher Überhitzung (über 380° etwa) ist in der Gleichstrommaschine unvorteilhaft. Außer der Anwendung hoher Überhitzung erschwert die Gleichstrommaschine die Anwendung hoher Dampfdrücke und großer Gesamtexpansion, welche die Verbundwirkung hingegen sehr begünstigt. In bezug auf die Höhe der Triebwerksdrücke und etwaiger Lässigkeitsverluste des Dampfkolbens steht die Gleichstrommaschine ebenfalls weit ungünstiger da als die Verbundmaschine. Unter Einbeziehung der in der Literatur veröffentlichten Versuchsergebnisse an Gleichstrommaschinen Stumpfscher Bauart und an solchen Maschinen, welche mit Deckelheizung und getrennten Steuerorganen in den Deckeln ausgestattet sind, und von denen sich die Stumpfsche Maschine nur durch die sogenannte Gleichstromwirkung unterscheidet, ergibt sich, daß der Einfluß des Gleichstromes gegenüber der Wirkung der Deckelheizung und der vorteilhaften Anordnung und Bemessung der Auslaßkanäle zurücktritt. Ein Einfluß des Steuerorgans auf die Wärmeausnutzung der heutigen Heißdampfmaschine kann nicht nachgewiesen werden. Für die Verbundmaschine verliert auch die Trennung von Ein- und Auslaßkanälen und die Deckelheizung mit zunehmender Temperatur ihre Bedeutung. Der Wärmeverbrauch der heutigen Gleich-

strom- und Verbunddampfmaschinen ist für verschiedene Dampftemperaturen in der folgenden Zahlentafel gegenübergestellt:

Dampftemperatur . . . . .	200°	300°	400°.
Wärmeverbrauch für 1 PS/Std. bei 46°			
Speisewassertemperatur:			
Gleichstrommaschine . . . . .	3700 WE	3280 WE	3140 WE.
Verbundmaschine . . . . .	3470 „	3000 „	2660 „
Mehrverbrauch der Gleichstrommaschine	7%	9.5%	18%

Die Unterschiede werden um so größer, je höher die Dampftemperatur ist. Für 300 PS beträgt die jährliche Ersparnis der Verbundmaschine bei einem Kohlenpreis von M 2.50 für 100 kg unter Zugrundelegung einer Dampftemperatur von 350° za. M 1600.

Zum Prinzip der Gleichstrombauart selbst übergehend, bemerkt der Redner, daß es hauptsächlich auf den Fortfall der schädlichen Fläche der Auslaßkanäle am Zylinderende ankomme, weil für die im Kolbenlauf angeordneten Auslaßkanäle sowohl die Zeitdauer der Verbindung mit dem Arbeitsraum als auch die in Betracht kommenden Unterschiede der Dampftemperaturen erheblich verringert seien. Die Deckelheizung ist bei der Gleichstrommaschine bei Sattedampf und mäßiger Überhitzung unentbehrlich, bei Temperaturen über 380° nachteilig. Die hohe Kompression ist ein „notwendiges Übel“ der Stumpf-Maschine, das nur durch die hohen Temperaturen der Deckelfläche gemildert wird. Ein thermischer Vorteil der hohen Kompression muß in Abrede gestellt werden. Dieselbe beeinflusst aber, wie die Versuche gezeigt haben, den mechanischen Wirkungsgrad ungünstig.

**Direktor Toussaint** der Schmidtschen Heißdampf-Gesellschaft m. b. H. (Cassel-Wilhelmshöhe):

Ich hatte vor einigen Monaten und auch das Jahr früher Gelegenheit, die Vorträge des Herrn Professor Stumpf in Berlin und bei den Sitzungen der Schiffbautechnischen Gesellschaft zu hören.

Die Fragen der Gleichstrommaschine und der Berechtigung der Überhitzung bei der letzteren sind heute brennende geworden.

In beiden Fällen traten in der Diskussion Herren auf, die in der Frage des Gleichstromes und der Überhitzung gewichtige Stimmen in der Fachwelt haben. Einer derselben, Herr Dr. Schmidt, kann geradezu als ein Klassiker auf diesem Gebiete bezeichnet werden. Er ist der Begründer der Schmidtschen Heißdampf-Gesellschaft, deren Mitarbeiter auch ich bin. Über 7000 Lokomotiven und über 350 Schiffe sind nach seinen Patenten mit Heißdampf ausgerüstet.

Unter dem Namen Schmidt finden wir Patente aus den Jahren 1893 und 1894, Nr. 76.651 und 78.809, in denen schon Feinheiten an der Gleichstrommaschine geschützt sind, die man an den heutigen Gleichstrommaschinen einzubauen beginnt, nachdem man die Schwierigkeiten der heutigen Gleichstrommaschinen allmählich erkannt hat.

Ferner sprach Herr Direktor Henkel, sein Freund und Mitarbeiter, der vor 15 und 20 Jahren im Vereine mit ihm die Versuche an dessen neuen Maschinen machte.

Den Wortlaut der Erwiderung dieser Herren finden Sie in den Bänden 1910 und 1911 der „Schiffbautechnischen Gesellschaft“, ebenso die charakteristischen Patentzeichnungen der Schmidtschen Gleichstrommaschine. Diese Studien vor 15 Jahren und auch die Erfahrungen der Franzosen und Belgier wie Amerikaner ergaben, daß das Gleichstromprinzip, so viele Vorteile es auch sonst besitzen mag, doch Nachteile hat, die leicht zu Schwierigkeiten Anlaß geben.

Dr. Schmidt verfolgte deshalb in jener Zeit diese Maschine nicht weiter und wendete sich seiner neuen, ihm patentierten, originellen Tandemmaschine zu, mittels der er Kohlenverbräuche von 4 und 3.85 kg/PS/Std. erzielte. Versuche an solchen Maschinen wurden von Professor Lewicki im Jahre 1896 gemacht (Versuche von Professor Schröter in der „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“). Diese Maschine wird auch heute noch mit allerbestem Erfolge von der Ascherslebener Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. W. Schmidt & Co. und anderen Fabriken, z. B. Breitfeld, Daněk & Co., Prag-Karolinenthal, ausgeführt. Bei den verschiedenen Professor Lewickis war ein Dampfverbrauch von 4 kg während sechs Stunden, während der letzten drei Stunden sank jedoch derselbe auf 3.85 kg/PS. Dieser Versuch veranschaulicht klar, wie lange es dauert, bis an einer Heißdampfmaschine der Beharrungszustand eingetreten ist. Bei der Beurteilung der Stumpfschen Versuche spielt dies eine nicht zu unterschätzende Rolle, weshalb in solchen Fällen auch die Dauer der Versuche angegeben werden muß. Fälle sind mir bekannt, wo erst nach drei bis sechs Stunden die Beharrung eintrat. Herr Direktor Henkel erwähnte in Berlin ebenfalls den Einfluß der Beharrung auf die Versuche.

Einer der Hauptnachteile der Gleichstrommaschine Stumpfs ist, wie dies auch Herr Dr. Schmidt in der Diskussion in Berlin erwähnte, das starke Abfließen der Wärme durch die Zylinderwände vom Hochdruckteil nach den Auslaßkanälen.

Das hohe Wärmegefälle von der Eintrittstemperatur des Dampfes bis Atmosphären- oder Kondensationstemperatur auf einer verhältnismäßig kurzen Länge ergibt ein starkes Abfließen der Wärme und damit einen großen Verlust an Energie. Bei Sattedampf bringt der Mantel wohl noch eine Verbesserung, bei Heißdampf jedoch bei der normalen Wechselstromdampfmaschine eine Verschlechterung. Daß der Mantel bei der Gleichstrommaschine Stumpf mit überhitztem Dampf über 300° und

\* Im ganzen haben wir bisher zirka 80 Gleichstrommaschinen mit Leistungen bis zu 80 PS ausgeführt.



325° noch eine Verbesserung bei den Versuchen gebracht hat, beweist das unnatürlich starke Abfließen der Wärme nach dem Auspuffkanal.

Wenn diese Mäntel bei Heißdampf auch nicht beheizt werden, bedeuten sie doch wegen der damit neu hinzukommenden Masse eine Verschlechterung der Heißdampfmaschinen, so daß Versuche mit einer solchen Heißdampf-Gleichstrommaschine sich nicht gegenüber der normalen Gleichstrommaschine vergleichen lassen. Bei anderen Versuchen zwischen Satt- und Heißdampf an Gleichstrommaschinen wurden Verbesserungen zwischen 30 und sogar 40% konstatiert.

Bei Kondensationsbetrieb bildet der Auspuffkanal sogar einen Teil des Kondensators; die Zylinderwand erfährt also eine sehr starke Abkühlung an dieser Stelle, statt daß der Zylinder heiß gehalten wird.

Isolation dieses Teiles gegenüber der Zylinderwand kann diesem Übel steuern, wie dies ebenfalls Herr Dr. Schmidt ausspricht.

Ebenso liegen noch andere Möglichkeiten vor, die Fehler, welche die sonst so gute Gleichstrommaschine besitzt, zu beseitigen.

Nach all den Veröffentlichungen von Professor Stumpf über die Gleichstrommaschine muß man sich eigentlich wundern, daß nicht schon die meisten Fabrikanten den Bau der Gleichstrommaschine aufgenommen haben. Nichts steht dem im Wege, denn die Gleichstrommaschine ist Allgemeingut. Hier und in Deutschland ist das Gleichstromprinzip an sich durch kein Patent geschützt.

Im Gegenteil, sehr viele erstklassige Firmen kamen nach genauesten Parallelversuchen an Gleich- und Wechselstrommaschinen zu dem Schluß, daß die Fabrikation derselben keine Vorteile bietet.

So hat die Maschinenfabrik Hartmann, Chemnitz, Versuche in letzter Zeit gemacht, die eine Überlegenheit der Compoundmaschine ergeben haben (Versuche von Direktor G. Dietrich, „Bericht vom Niederrheinischen Bezirksverein“). 434 kg bei der Compoundmaschine stehen gegenüber 48 der Gleichstrommaschine bei 150 PS, also um 10% besser bei der Compoundmaschine. Die schädlichen Räume waren bei allen Maschinen zu 2%.

Lanz, Mannheim, erzielte bei einer 46 PS-Maschine 485 kg gegen 509 kg der Gleichstrommaschine.

Herr Ober-Ingenieur Heilmann von Wolf, Buckau-Magdeburg, hat uns soeben an Hand genauester Versuche nachgewiesen, daß die Compoundmaschine der Gleichstrommaschine überlegen ist.

Herr Direktor Gerdau von Haniel & Lueg wirft in der „Schiffsbautechnischen Gesellschaft“ die Frage auf, ob in der ganzen Gleichstrommaschine nicht ein großer Trugschluß stecke.

Die Lokomotivfabrik Esterer berichtet meiner Firma, daß sie nach Parallelversuchen die Gleichstrommaschine nicht bauen wolle, ebenso die Maschinenfabrik Kemna, Breslau.

Herr Walter, früher Direktor von Borsig, ist nach seinen Erfahrungen ein Gegner der Gleichstrommaschine.

Ehrhard & Seher erreicht mit einer 500 PS-Gleichstrommaschine 472 kg Dampf, dagegen Aschersleben 4 kg und 383 kg bei einer 250 PS-Tandemmaschine (Bericht des Pfalz-Saarbrückener Bezirksvereines).

Auf den ersten Blick besticht die Gleichstrommaschine durch ihre Einfachheit; zweifellos hat sie Eigenschaften, die wertvoll sind. Doch kann man sich des Gedankens nicht erwehren, daß die geschilderten Vorzüge derselben sehr übertrieben werden. Konstruktionen, die man vor Jahren verwarf, können nicht auf einmal die besten sein. Konstruktiv hat sich an derselben wenig geändert; die heutige Werkstattbearbeitung ist im allgemeinen eine bessere geworden, was der Gleichstrommaschine sehr zugute kommt, da sie hohe Ansprüche an eine gute Fabrikation stellt. Die Dehnung im Hochdruckteil ist größer als im Niederdruckteil, was beim Ausbohren berücksichtigt werden muß; der Kolben muß besser dichten usw.

Der lange, schwere Kolben ist von Nachteil; er bringt Schwierigkeiten bei der hohen Geschwindigkeit und arbeitet im Zylinder nicht gut, weshalb Herr Nolte, Chef der Moskau-Kasaner Bahn, gezwungen war, die Kolbenstange wieder durch den Zylinderdeckel zu verlängern. Selbstverständlich können diese Schwierigkeiten überwunden werden, doch ist die Möglichkeit des Schlingerns der Lokomotive wegen der schweren Massen groß (Bericht von Nolte).

Die Demontage des Deckels ist unangenehm, da viele Teile, wie Dampfleitungs- und Steuerungsgestänge, zuerst entfernt werden müssen, ehe eine Besichtigung des Kolbens möglich ist.

Das Ändern der Kompression bei wechselndem Kondensations- und Auspuffbetrieb durch Zuschalten von schädlichen Räumen oder neuen Zusatzventilen usw. bringt Komplikationen und unsichere Elemente.

Sehr hohes Vakuum bei stationären Maschinen ist nötig, um den kleinen schädlichen Raum halten zu können. Daraus folgen große und teure Luftpumpen.

Der schwere Zylinder ist von Nachteil, speziell bei den Lokomotiven. Es wird mehr Öl wegen des langen Kolbens gebraucht.

Die stehenden Maschinen können ohne Zusatzventil das Wasser im unteren Teil des Zylinders nicht abführen.

Abdampfausnutzung, wie sie bei modernen Dampfmaschinen häufig gebraucht wird, ist gegenüber der Compoundmaschine ohne Komplikation bei der Stumpf-Maschine nicht zu erreichen.

Die Erfolge der bisher gebauten Schiffsmaschinen sind keine befriedigenden.

Gegenüber Compoundmaschinen muß der Kolben der Gleichstrommaschine größere Drucke abdichten, da der Gegendruck vollkommen fehlt. Der Hochdruckdampf gelangt auf diese Weise leicht in den Kondensator und verlangt höhere Luftpumpenarbeit, ja die Möglichkeit von hohen Dampfdrücken im Kondensator liegt vor und damit die Gefahr eines Zerspringens des Kondensators; letzteres kann nur durch ein Sicherheitsventil vermieden werden.

Mit den Resultaten der theoretischen Versuche des Herrn Professor Stumpf kann ich mich nicht einverstanden erklären. Ich halte es für vollkommen ausgeschlossen, daß während der Kompressionsperiode 650° erreicht werden können. Der stark gekühlte Kolbendeckel usw. werden eine solche Reduktion der Temperatur erzeugen, daß vielleicht die halbe Höhe der Temperatur der Wirklichkeit wohl etwa näher kommen wird. Bei der Berechnung des Nutzeffektes der Gleichstrommaschine mit gesättigtem Dampf wurden Annahmen gemacht, wie z. B. der Ölverbrauch, die nicht richtig sind. Normale Maschinen mit Heißdampfbetrieb haben im allgemeinen einen wesentlich geringeren Ölverbrauch.

Nun behauptet Herr Professor Stumpf in allerjüngster Zeit, nachdem er früher auf das entschiedenste für den Heißdampfbetrieb eintrat und noch in den letzten Nummern der „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“ 1910 den gegenteiligen Standpunkt vertreten hatte, daß bei seiner Maschine jetzt auf einmal der gesättigte Dampf denselben Nutzeffekt erzielen würde wie der überhitzte Dampf. Woher kommt dieser plötzliche Wechsel seiner Ansicht? Viele Versuche auf der einen Seite mit Original-Stumpf-Gleichstrommaschinen liegen vor und auf der anderen Seite ein einziger Versuch, der in jüngster Zeit erst gemacht wurde, ohne Änderungen an der Maschine, die von nennenswertem Einfluß sein könnten. Diese letzten Versuchsergebnisse des Herrn Professor Stumpf haben nur ungenügende Angaben, so daß eine Kontrolle unmöglich ist, worauf auch Herr Direktor Henkel in Berlin in der „Schiffsbautechnischen Gesellschaft“ schon in entschiedenster Weise hinwies. Mit solchen Beweisen ausgerüstet, tritt jetzt Herr Professor Stumpf vor uns und vor die technische Welt und stellt plötzlich eine neue Theorie auf, trotzdem alle anderen Versuche bisher das Gegenteil ergaben.

Meine Herren, ein einziger Versuch genügt noch nicht, solche Behauptungen aufzustellen. Wie wir alle in der technischen Welt wissen, ergeben ein oder einige Versuche zu leicht Trugschlüsse. Weitere Untersuchungen führen uns wieder auf den richtigen Weg. Solche Erstlingsresultate sollen nicht veröffentlicht werden, sie können zu leicht die technische Welt beunruhigen oder sogar irreführen. Versuche durch Unparteiische mit genauen Angaben der Verhältnisse, unter denen dieselben gemacht wurden, würden erst alle Zweifel ausschalten.

Ich komme zum Schluß und fasse meine Meinung dahin zusammen: Die Gleichstrommaschine hat gute Eigenschaften und ist noch verbesserungsfähig. Die heutige Maschine jedoch hat gegenüber den gut konstruierten Einzylinder-Wechselstrommaschinen mit gleichen schädlichen Räumen kaum einen Vorteil. Die Compound-Wechselstrommaschine unter denselben Konstruktionsbedingungen ergibt bessere Dampfverbräuche. Bei allen Systemen jedoch bringt die Überhitzung eine weitere erhebliche Verbesserung des Dampfverbrauches.

#### Ingenieur Lichtensteiner (Mannheim):

Herr Professor Stumpf hat in seinem Vortrag verschiedene Vergleiche angeführt, die als Beweise dafür dienen sollen, daß die sogenannte Gleichstrommaschine, die eine Zusammensetzung der von den Engländern bereits vor Jahrzehnten gezeigten Schlitzmaschine mit der von Van der Kerkhove gezeigten Anordnung der Ventile in geheizten Zylinderdeckeln bildet, den gewöhnlichen Dampfmaschinen, den sogenannten Wechselstrommaschinen, überlegen sein sollen.

In erster Linie bringt Herr Professor Stumpf die Resultate, welche aus Vergleichsfahrten mit Lokomotiven seitens der preussischen Staatsbahnen gewonnen worden sind. Herr Professor Stumpf betont speziell bei diesem Vergleich, daß bei den drei Maschinensystemen, die in Konkurrenz gestellt worden sind, alle Begleitumstände völlig gleich gewesen wären, daß lediglich Unterschiede in der Bauart der Zylinder übrig geblieben wären, und daß daher den Resultaten volle Beweiskraft — natürlich zugunsten der Gleichstromzylinder — zuzumessen sei.

Ich habe aber bereits in der vorjährigen Hauptversammlung der Schiffsbautechnischen Gesellschaft in Berlin darauf hingewiesen, daß nur Gleichheit bezüglich der Maschinengröße und bezüglich des Dienstes bestanden; eine krasse Ungleichheit bestand aber bezüglich des Betriebszustandes der drei in Vergleich gestellten Lokomotiven. Dieser ist speziell bei der Lokomotive mit Ventilzylindern, System Lentz, ein völlig anderer gewesen wie bezüglich jener mit Gleichstromzylindern, bzw. mit Kolbenschiebern. Die Lentz-Lokomotiven sind bereits seit 13½ Jahren in angestrengtem Betriebe gestanden und waren demgemäß sowohl bezüglich des Kessels und Überhitzers als auch bezüglich der Zylinder und der Steuerung erheblich in ihrer Wirkung zurückgegangen. Im Gegensatz dazu waren die Stumpf-Lokomotiven erst seit zwei Monaten im Dienst,

also gerade richtig eingelaufen, die Lokomotiven mit Schmidtschen Kolbenschiebern aber völlig neu.

Die drei Lokomotiven sind vor dem Beginn der Aufschreibungen der Kohlenfassung in keiner Weise auf den gleichen Betriebszustand gebracht worden. Dementsprechend mußte doch also in den gewonnenen Zahlen die Ungleichheit des Betriebszustandes mit zum Ausdruck gelangen.

Die preußische Eisenbahnverwaltung, deren Ingenieure bekanntlich in jeder Hinsicht ein sehr respektables technisches Verständnis aufweisen, hat selbstverständlich diesen Fahrten auch keineswegs den Charakter von Konkurrenzfahrten geben wollen, denn sonst hätte sie zweifellos die Gleichheit des Betriebszustandes vorerst herbeigeführt.

Ich möchte noch nachtragen, daß nach den an sonstigen Lokomotiven mit Ventilzylindern, Bauart Lentz, gewonnenen Verbrauchsziffern diese Lokomotiven erheblich besser wie die Kolbenschieberlokomotiven abgeschnitten haben, und daß eigentliche Vergleichsversuche erst in der nächsten Zeit beginnen werden.

Herr Professor Stumpf hat auch ausgeführt, daß sein System mit der Zahl 25 die größte Anzahl von Ausführungen von Lokomotiven aufweise. Nach den mir soeben zugewonnenen telegraphischen Nachrichten sind aber die Lokomotiven in Bauart Lentz in wesentlich größerer Zahl in Betrieb und in Bau.

Es sind gegenwärtig 50 Lokomotiven mit Ventilsteuerung, Bauart Lentz, ausgeführt und 13 solche Lokomotiven in Bau. Die älteste Lokomotive ist 1906 in Mailand ausgestellt gewesen und versieht seit Beendigung der Ausstellung ununterbrochen den Schnellzugsdienst auf den Linien der Eisenbahndirektion Hannover.

Im allgemeinen ist nach Mitteilungen der preußischen Eisenbahnbehörden mit den Lokomotiven, Bauart Lentz, die demnach in größter Zahl in Betrieb sind, ein bemerkenswert geringerer Kohlenverbrauch erreicht worden wie bei den sonstigen Heißdampflokomotiven.

Die Gleichstromlokomotiven, Bauart Stumpf, zeichnen sich durch eine große Anzahl von Fällen aus, in denen die hinteren Zylinderdeckel zertrümmert worden sind; ferner ist das beanstandete starke Auspuffgeräusch noch nicht völlig beseitigt, sondern besteht nebst seinen höchst unangenehmen Wirkungen weiter.

Speziell Schnellzugslokomotiven, Bauart Stumpf, haben sehr wenig befriedigt.

Herr Professor Stumpf hat im Jahre 1909 eine 500 PS-Gleichstrommaschine mit Verbundmaschinen gleicher Leistung verglichen.

Im vergangenen Jahre hat Herr Professor Stumpf den Vergleich zwischen einer 300 PS-Gleichstrommaschine von Sulzer mit einer 6000 PS-Sulzer-Maschine der Berliner elektrischen Werke Moabit gebracht. Meine Herren! Die 6000 PS-Maschinen in Moabit sind Vierzylinder-Dreifach-Expansionsmaschinen mit geteiltem Niederdruck und haben eine Länge von 15 m. Der Weg des Dampfes durch die riesigen Receiver beträgt mindestens das Vierfache des Arbeitsweges des Dampfes durch die Zylinder. Demgemäß verhalten sich auch die Verluste in den Receivern. Die Maschinen sind vor rund zehn Jahren montiert worden und stellen einen veralteten Typ dar, der der Vergangenheit angehört. Solche Dampfmaschinen baut man heute nicht mehr.

Man darf solche Maschinen natürlich nicht mit modernen Einzylindermaschinen vergleichen. Mit demselben Recht könnte man auch um 50 Jahre zurückgreifen.

Will Herr Professor Stumpf den Wert des Schlitzzylinders, bzw. die Überlegenheit des Gleichstromes über die Wechselstrommaschine beweisen, so muß er Gleichartiges mit Gleichartigem vergleichen, denn nur ein solcher Vergleich ist zulässig.

Beweiskraft kann nur der Vergleich einer Gleichstrommaschine mit einer normalen Einzylindermaschine gleicher Leistung, gleicher Geschwindigkeiten, gleicher Zylindergröße bezüglich Hub und Durchmesser, gleichen Dampfdruckes und gleicher Temperatur haben.

Selbstverständlich muß auch gleicher Zustand der Maschinen vorausgesetzt werden können.

Einen solchen Vergleich hat Herr Professor Grassmann von der Großherzoglich Technischen Hochschule in Karlsruhe angestellt.

Herr Professor Grassmann war so liebenswürdig, mir seine bisherigen Forschungsergebnisse, deren Deutung er in einer besonderen Veröffentlichung vornehmen will, zwecks Verlesung zur Verfügung zu stellen.

Herrn Professor Grassmann standen zwei Lanzasche Lokomobile von 46 PS zur Verfügung. Die Maschinen und die Kessel weisen völlige Gleichheit auf, lediglich die beiden Zylinder sind bezüglich der Auslaßsteuerung naturgemäß verschieden. Doch ist auch bei diesen weitestgehende Gleichheit gewahrt worden.

Herr Professor Grassmann stellte folgendes Programm auf:

1. Erforschung der Wirkung der verschiedenen Strömungsarten, losgelöst von allen Nebenumständen;
2. Erforschung des Einflusses, den der Wegfall der Auslaßventilräume und Kanäle bei der Gleichstrommaschine bringt;
3. Erforschung des Einflusses der Deckelheizung durch strömenden Dampf bei Gleichstrom und bei Wechselstrom.

Die ersten zwei Programmpunkte sind sowohl für Heißdampf als auch für Satteldampf erledigt; der letzte Punkt des Programmes wird soeben ausgeführt.

Damit der erste Programmpunkt erledigt werden kann, nämlich die Erforschung des reinen Unterschiedes in der Strömung, wurde das

Modell des normalen Zylinders in der Mitte der Lauflänge geteilt und zwischen die beiden auseinandergerückten Hälften die Partie mit den Auslaßschlitzen gelegt. Die überflüssigen Auslaßventile wurden dampfdicht auf die Sitze geschraubt.

Zur Erledigung des Punktes 2 — Erforschung des Einflusses des Wegfalles des Auslaßkanals mit Auslaßventilen — wurde das Auslaßventil aus dem angewärmten Zylinder genommen und der Kanal mit dem Ventilgehäuse mit Komposition ausgegossen und nach dem Erkalten gut verstemmt.

### I. Versuche mit Heißdampf und Kondensation.

#### a) Maschine mit Auslaßventilen:

Eintrittsdampf von  $p = 13.4 \text{ kg abs.}$  und  $t = 376.2^\circ \text{ C.}$

Kompression wie bei der Gleichstrommaschine.

Dampfverbrauch pro 1 PS/Std. 5.39 kg.

„ „ 1 PSi/Std. 4.85 „

Wärmeverbrauch „ 1 „ 3723 WE.

#### b) Maschine mit Auslaßschlitzen (sogenannter Gleichstrom):

Eintrittsdampf von  $p_1 = 12.77 \text{ Atm. abs.}$  und  $t = 373.1^\circ \text{ C.}$

Zylindervakuum wie bei der Auslaßventilmaschine.

Auslaßventilnester offen (also schädlicher Raum gleich groß dem bei Versuch a).

Dampfverbrauch pro 1 PS/Std. 5.66 kg.

„ „ 1 PSi/Std. 5.09 „

Wärmeverbrauch „ 1 „ 3905 WE.

#### c) Maschine mit Auslaßschlitzen (sogenannter Gleichstrom):

Alle Verhältnisse wie unter b), jedoch Auslaßventilnester gefüllt (also kleinster schädlicher Raum).

Dampfverbrauch pro 1 PS/Std. 5.67 kg.

„ „ 1 PSi/Std. 5.10 „

Wärmeverbrauch „ 1 „ 3910 WE.

Nach diesen Versuchen ergibt sich für Heißdampfbetrieb ein Mehrverbrauch der Gleichstromdampfmaschine von rund 5%.

### II. Versuche mit (schwach angewärmtem) Satteldampf und Kondensation.

#### d) Maschine mit Auslaßventilen:

Eintrittsdampf von  $p = 13.17 \text{ Atm. abs.}$ ,  $t = 199.1^\circ \text{ C.}$

Kompression auf 40% eingestellt.

Dampfverbrauch pro 1 PSe/Std. 7.60 kg.

„ „ 1 PSi/Std. 6.84 „

Wärmeverbrauch „ 1 „ 4607 WE.

#### e) Maschine mit Auslaßschlitzen (sogenannter Gleichstrom):

Eintrittsdampf  $p_1 = 12.54 \text{ Atm. abs.}$ ,  $t = 197.4^\circ \text{ C.}$

Zylindervakuum wie bei der Auslaßventilmaschine.

Auslaßventilnester offen (also schädlicher Raum gleich groß dem bei Versuch d).

Dampfverbrauch pro 1 PSe/Std. 8.71 kg.

„ „ 1 PSi/Std. 7.84 „

Wärmeverbrauch „ 1 „ 5279 WE.

#### f) Maschine mit Auslaßschlitzen (sogenannter Gleichstrom):

Alle Verhältnisse wie unter e), jedoch Auslaßventilnester gefüllt (also kleinster schädlicher Raum).

Dampfverbrauch pro 1 PSe/Std. 8.45 kg.

„ „ 1 PSi/Std. 7.61 „

Wärmeverbrauch „ 1 „ 5124 WE.

Bei Satteldampf weist also die Gleichstromdampfmaschine gegenüber der gleichen Wechselstromdampfmaschine rund 14%, bzw. rund 11% Mehrverbrauch auf.

Meine Herren! Ich habe Ihnen in vorstehendem lediglich Tatsachen gebracht, die ich jederzeit beweisen kann, weil ich mich verpflichtet fühle, Ihnen, als der vornehmsten technischen Vereinigung meines Vaterlandes, die Möglichkeit zur Schöpfung eines richtigen Urteiles über den Wert einer Sache zu bieten, die eine so ungeheure Bewegung auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues hervorgebracht hat und vielfach die Begriffe zu verwirren droht.

Der Obmann:  
Petschacher

Der Schriftführer:  
Tindl

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Eisenbahnwesen.

**Zur Betriebssicherung der Eisenbahnen.** Nach einem Bericht der vereinigten Hessischen und Preußischen Eisenbahnen für das Jahr 1909 wurden vielfache Versuche zur Verhütung des Überfahrens von Haltsignalen angestellt. So wurden 18 Stationen und 11 Züge mit der Braamschen Zugsicherungs-Einrichtung (ein automatischer Streckenanschlag mit korrespondierenden Einrichtungen auf der Lokomotive) versehen. Die mit der vorgenannten Einrichtung angestellten Versuche fielen jedoch nicht zufriedenstellend aus, da die Einrichtung wiederholt versagte. Daher scheint diese Vorrichtung in



ihrer jetzigen Gestalt zur Verwendung im Eisenbahnbetriebe nicht geeignet zu sein. Die mit dem elektrischen Signalmelder von Siemens & Halske, der auch auf der Lokomotive ein optisches und akustisches Signal auslöst, angestellten Versuche führten nach durchgeführter Verbesserung zu besseren Resultaten. Doch auch hierbei traten Mängel auf. Abzuwarten ist noch, wie sich der Signalmelder bei starkem Schnee verhalten wird.

Beachtenswert ist eine Äußerung des Verbandes königl. Preuß. und großherz. Hessischer Lokomotivführer, welche sich im Prinzip gegen eine automatische Bremsung aussprachen, da sie befürchten, daß ermüdete Lokomotivführer, im Vertrauen auf die automatische Bremsung, die Aufmerksamkeit, die sie in der Regel der Beobachtung der Strecke geschenkt haben, vermindern werden, und daß daraus dem Betriebe schwere Gefahren erwachsen könnten.

Trotzdem verfolgt die eingangs erwähnte Direktion diese Frage weiter und hat sich an die bedeutendsten Signalbauanstalten gewendet, um Vorschläge einzuholen, die sie erproben will. („Verkehrstechnische Woche“ 1911, Heft 21)

Ing. Liss.

**Heißdampf-Lokomotiven der Thunerseebahn.** Die Thunerseebahn hat im Jahre 1910 vier schwere Heißdampflokomotiven, Serie Ec 4/6, von der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur bezogen. Die Hauptdimensionen dieser 1 D 1-Lokomotiven sind nachstehende:

Zylinderdurchmesser	570-00 mm,
Hub	640-00 "
Durchmesser des Triebades	1330-00 "
" " Laufrades	850-00 "
Heizfläche, direkte	12-30 m <sup>2</sup> ,
" indirekte	128-80 "
" des Überhitzers	41-00 "
Rostfläche	2-25 "
Dampfspannung	12 Atm.,
Wasservorrat	8-00 m <sup>3</sup> ,
Kohlenvorrat	2-50 t,
Radstand, total	9-30 m,
" fester	1-50 "
Leergewicht der Lokomotive	64-00 t,
Dienstgewicht	82-00 t.

Die vordere sowie die rückwärtige Laufachse ist mit der zunächstliegenden Kuppelachse zu einem Drehgestelle mit Seitenspiel des Drehzapfens — nach Winterthurer Abänderung des Krauss-Helmholtz-Drehgestelles — verbunden. Das Seitenspiel der Laufachsen beträgt nach jeder Seite zirka 70 mm, jenes der äußeren Kuppelachsen 20 mm. Dementsprechend hat die vordere Kuppelachse für die Kuppelstangen Kugelnzapfen, während die rückwärtige verlängerte Kurbelzapfen besitzt. Die Lokomotive ist mit Kolbenschiebern ausgerüstet. Für Schmierung dient eine sechsstempelige Friedmannsche Pumpe und zur Reserve eine Handpresse. Der Kessel besitzt einen Schmidtschen Überhitzer. Die Lokomotive ist ausgerüstet mit der doppelten Westinghouse-Bremse, deren Wirkung sich auf alle gekuppelten Achsen beschränkt, mit zwei Friedmann-Injektoren (Klasse BJ, Nr. 8) und einem Geschwindigkeitsmesser nach System Haster. („Schwarz“ Bauzeitung“ 1911, Nr. 19)

**Vierzylinder-Heißdampf-Schnellzuglokomotive der Gotthardbahn.** Die Lokomotivfabrik J. A. Maffei hat für die Gotthardbahn 2 C-Vierzylinder-Heißdampf-Verbund-Schnellzuglokomotiven gebaut, deren Hauptabmessungen aus nachstehendem zu ersehen sind:

Dampfüberdruck	15 Atm.,
Hochdruck-Zylinderdurchmesser	395-00 mm,
Niederdruck- " "	635-00 "
Kolbenhub	640-00 "
Triebadendurchmesser	1610-00 "
Laufraddurchmesser	870-00 "
Heizfläche, total	236-00 m <sup>2</sup> ,
Rostfläche	3-34 "
Radstand, fester	3900-00 mm,
" totaler	8635-00 "
Leergewicht	73-00 t,
Dienstgewicht	79-00 t,
Adhäsionsgewicht	49-50 t,
Zugkraft	8370-00 kg.

Alle vier Kolben wirken auf eine Achse, und zwar die erste gekuppelte Achse. Der Hoch- und Niederdruckzylinder einer Seite sind in einem Stück gegossen, und diese Gußstücke für jede Seite sind miteinander verschraubt. Die Steuerung beider Zylinder erfolgt durch einen gemeinsamen Kolbenschieber. Dieser besteht aus drei Teilen, die auf einer gemeinsamen Stange sitzen. Der mittlere Kolbenschieber dient für den Hochdruckzylinder, die beiden äußeren für den Niederdruckzylinder. Die Kreuzköpfe sind einschuhig, die Kuppel- und Triebstangenköpfe sind mit nachstellbaren Lagerschalen ausgerüstet. Der Kessel hat 316 Heizrohre von 46/50 Durchmesser und einer Totallänge von 4800 mm. Zwischen den Rohrwänden des Naßdampfkessels haben die Rohre eine Länge von 3800 mm; dieselben setzen sich mit größerem Durchmesser in den Überhitzerkammern fort. Lokomotive und Tender sind mit der selbsttätigen Westing-

house-Bremse ausgerüstet. Dieselbe wirkt auf die Lokomotivräder einseitig, auf die Tenderräder beiderseitig. Der Fassungsraum des Tenders beträgt für Kohle 5 t und für Wasser 17 m<sup>3</sup>. („Organ f. d. F. d. Eisbn.“ 1911, Nr. 9)

Kühnelt

## Wasserstraßen.

**Der Güterverkehr auf den deutschen und französischen Binnen-Wasserstraßen.** Im Jahre 1909 sind auf den deutschen Binnenwasserstraßen an Gütern 73,357.066 t und 69.992 Stück lebendes Vieh befördert worden. Der Güterumschlag im Inlande stellte sich auf 90,283.164 t, zu welchem noch 28,202.284 t mit dem Auslande hinzukommen. Von diesen 118,495.448 Gütertonnen entfallen:

58,390.068	auf das Rheingebiet,
20,898.783	" die märkischen Wasserstraßen,
17,380.644	" das Elbegebiet,
8,485.005	" " Odergebiet,
7,962.984	" " Weser-Emsegebiet,
4,708.377	" die östlichen Wasserstraßen und
669.587	" das Donaugebiet.

Der Anteil des Rheingebietes beträgt demnach die Hälfte des gesamten Güterverkehrs auf allen deutschen Wasserstraßen. Was den Verkehr auf den märkischen Wasserstraßen anbelangt, so dürften etwa  $\frac{1}{5}$  hiervon auf den Verkehr von Berlin entfallen. Am Verkehr mit dem Auslande ist das Rheingebiet mit 87-6% beteiligt. Von den einzelnen Verkehrsbezirken überragt der Bezirk 28 (Duisburg-Ruhrorter Häfen) mit 18,840.971 t Gesamtverkehr jeden anderen Bezirk. Es folgen Bezirk 34 (Ludwigshafen, Mannheim, Rheinau) mit 9,905.218 t usw., der Bezirk 16 a (Berlin, Charlottenburg, Rixdorf) mit 8,318.270 t. Der Versand überwiegt den Empfang von Gütern bei den Duisburg-Ruhrorter Häfen und bei den märkischen Wasserstraßen ohne Berlin sehr bedeutend. (Im Jahre 1907 betrug der Gesamtverkehr von Berlin 21,210.014 t; hiervon entfielen auf die Eisenbahnen 12,828.804 t oder 53-1% und auf den Wasserverkehr 8,381.210 t oder 46-9%.)

Von den auf den Wasserstraßen beförderten Gütern stehen die nachstehenden Warengruppen obenan; die in Klammern beigefügten Zahlen geben dabei die entsprechende Güterbeförderung der Eisenbahnen an:

	Tonnen	In % des Gesamtverkehrs zu Wasser	Tonnen	In % des Eisenbahnverkehrs
Kohle, Briketts, Koks und Torf	22,574.100	30-8	(155,161.141)	14-6
Erden	10,077.097	13-8	(18,818.231)	53-8
Baumaterialien mit Anschluß von Holz	9,689.392	13-2	(44,405.301)	21-8
Nahrungs- und Genußmittel (ohne Salz)	8,659.942	11-9	(40,175.036)	21-7
Erze	7,387.185	10-0	(15,042.879)	49-3
Holz	5,376.042	7-3	(18,644.421)	28-9
Eisen, Eisenwaren, Maschinen	2,218.849	3-0	(26,530.972)	8-4
Düngemittel	1,780.130	2-5	(11,810.496)	15-1
Mineralöle und andere fossile Rohstoffe	1,202.537	1-6	(3,339.905)	36-4
Sämereien	560.383	0-8	(600.755)	93-4
Drogen und Chemikalien (ohne Farbwaren)	557.271	0-8	(3,262.670)	17-1
Fette und Öle	518.429	0-7	(2,511.370)	20-6
Sonstige Güter	2,755.709	3-6	(25,011.553)	11-0
	73,357.066	100-0	(365,314.940)	20-1

Die tonnenkilometrischen Berechnungen stießen im ersten Erhebungsjahr auf Schwierigkeiten; versuchsweise wurden doch Ermittlungen über die Leistungen einiger wichtiger Wasserstraßen angestellt. Es wurden befördert

	Tonnen	Tonnenkilometer
auf dem Rhein	38,521.903	7985,403.455
" " Main	3,270.668	160,959.552
" " Neckar	359.514	30,791.567
" der Mosel in Preußen	48.094	7,976.222
" " Weser	1,425.250	211,748.808

Die durchschnittliche Beförderungstrecke (Transportweite) stellte sich beim Rhein auf 207-3 km, beim Main auf 49-2 km, beim Neckar auf 85-6 km, bei der Mosel auf 165-8 km und bei der Weser auf 148-6 km. Auf je 1 km der Flußlänge entfielen an beförderten Gütern: beim Rhein 55.587-2 t, beim Main 6900-1 t, beim Neckar 1912-3 t, bei der Mosel in Preußen 200-4 t und bei der Weser 3188-5 t. Einen bedeutenden Anteil am Rheinverkehr macht der Grenzverkehr aus, insbesondere an der niederländischen Grenze, der beim Ausgang über die Grenze 9,964.662-5 t, beim Grenzeingange 14,881.299-5 t, zusammen 24,845.962 t betrug. (Band 235 der „Statistik des deutschen Reichs“ und „Das Schiff“ 1911, Nr. 1618, Seite 111)

In Frankreich spielt der Binnenschiffahrtverkehr noch eine viel wichtigere Rolle als in Deutschland. Nach der letzten Statistik

sind im Jahre 1909 insgesamt 35,624.000 t Waren im Wege der Binnenschifffahrt verfrachtet worden, was dem Vorjahr gegenüber einen Mehrversand von rund 1,400.000 t bedeutet. Auf die Strom- und Flußschifffahrt entfiel 1909 ein Gesamtverkehr von 16,867.000 t gegen 15,989.000 t im Jahre 1908, auf die Kanalschifffahrt ein solcher von 18,757.000 t gegen 18,236.000 t im Jahre vorher.

Auf 1 km Binnenschifffahrtsweg (Kanäle und Flüsse) kam 1909 eine Warenbeförderung von 5,471.000 t gegen 5,321.000 t im Jahre 1908, 5,371.000 t im Jahre 1907, 5,102.000 t im Jahre 1906, 5,085.000 t im Jahre 1905; in der Zeit von 1904 bis 1896 zurück schwankte diese zwischen 4,191.000 t und 4,968.000 t, von 1894 bis 1887 zwischen 3,000.000 t bis 4,000.000 t für 1 km. Das Anwachsen des Verkehrs ist demnach stetig und recht erheblich.

Für die Binnenschifffahrt kommen in Frankreich — gleich wie in Deutschland — vornehmlich Schwer- und großes Stückgut in Betracht, und zwar in erster Linie Baumaterialien, die 35%, ferner Brennmaterialien, die 31% der Gesamtverladungen ausmachen; es folgen der Reihe nach landwirtschaftliche Erzeugnisse und Lebensmittel mit 12-20%, Holz aller Art (einschließlich der Flüsse) mit 5-40%, Hüttenprodukte mit 4-8% usw.

Das Binnenschifffahrtnetz umfaßte 1909 im ganzen 11.399 km fahrbare Wasserstraßen, wovon 6517 km auf Ströme, Flüsse, Seen und Teiche und 4882 km auf Kanäle entfallen. (Das Eisenbahnnetz Frankreichs hatte am 22. Jänner 1911 eine Gesamtlänge von 49.612 km.) Die Dichtigkeit des Verkehrs auf den verschiedenen Wasserstraßen ist sehr verschieden: 92 Wasserläufe (davon 41 Flüsse und 51 Kanäle) hatten einen Gesamtverkehr (einschließlich des Transitverkehrs) von mehr als 100.000 t aufzuweisen und von diesen mindestens 56 einen solchen von mehr als 500.000 t, 32 einen solchen von mehr als 1,000.000 t und 21 Wasserläufe einen solchen von mehr als 2,000.000 t.

Die wichtigsten Flußhäfen Frankreichs sind in der Reihenfolge ihrer Bedeutung: Paris, Rouen, Vigneux, Villeneuve-le-Roi, Dünkirchen und Vendin-le-Vieil; der Umschlag dieser Hafenplätze übersteigt je 1,000.000 t. Sodann folgen mit einem Verkehr zwischen 500.000 t bis 1,000.000 t: Bordeaux, Harnes, Bruay usw. Paris ist nicht nur der größte Flußhafen, sondern auch der bedeutendste aller Häfen Frankreichs überhaupt; während das Gewicht aller in Marseille im Jahre 1909 verladenen und gelöschten Waren sich auf 7,803.793 t stellte, erreichte der Hafenverkehr in Paris eine Höhe von 10,940.525 t, wovon auf den Eingang 6,197.414 t, auf den Ausgang 2,566.090 t und auf den Transitverkehr 1,809.801 t entfallen. Einen Vergleich des Pariser Flußschifffahrt- und Eisenbahnverkehrs ergibt das folgende Bild:

Art des Verkehrs	Ausgang in Tonnen	In % des Gesamtverkehrs	Eingang in Tonnen	In % des Gesamtverkehrs
Flußschifffahrt . . .	2,566.090	47	6,197.414	46
Eisenbahn . . .	2,905.657	53	7,316.665	54
Gesamtverkehr . . .	5,471.747	100	13,514.079	100

(„Das Schiff“ 1911, Nr. 1620, Seite 127)

Die vorstehenden Zahlen bezeugen am besten, daß es den Eisenbahnen weder gelungen ist, die Binnenschifffahrt in ihrer Entwicklung zu hemmen, noch gänzlich zugrunde zu richten, daß die Binnenschifffahrt vielmehr in Deutschland und Frankreich immer an Größe und Ausdehnung gewinnt, daß sie einen großen Anteil an dem Gesamtverkehr dieser Länder aufweist, der sogar in einem rascheren Wachsen begriffen ist als der Anteil der Eisenbahnen; diese Zahlen dokumentieren aber insbesondere, welche enorme Bedeutung die Binnenschifffahrt gerade für den Verkehr und das wirtschaftliche Leben der Hauptstädte Berlin und Paris besitzt, und daß sie sich schon redlich mit den Eisenbahnen in den Gesamtverkehr dieser Städte teilt. Hierzulande bleibt uns derzeit nur der Neid; das Hoffen mag die Zukunft bringen und erfüllen;

„Wien als Hafenstadt“?

Ign. Pollak

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung vom 28. Februar 1911.

Der Vorsitzende Hofrat Petschacher eröffnet die Versammlung und teilt mit, daß der Fachgruppenausschuß oft um Bekanntgabe von Sachverständigen ersucht wird, daß aber in vielen Fällen diesem Ersuchen nicht entsprochen werden kann, weil beim Vereine kein Verzeichnis derjenigen Mitglieder, welche gerichtlich beeidete Sachverständige sind, erliegt. Er ersucht deshalb diejenigen Fachgruppenmitglieder, die beeidete Sachverständige sind, ihre Adresse, insbesondere aber ihr Fachgebiet nach Gruppen und Unterabteilungen (nach dem von der Handels- und Gewerbekammer in Wien aufgestellten „Branchenverzeichnis“) der Vereinskassenzelle bekanntzugeben.

Professor Budau beantragt, diese Aufforderung im Berichte über die Fachgruppenversammlung zu veröffentlichen.

Der Vorsitzende konstatiert die Anwesenheit der erforderlichen Zahl von Mitgliedern zur Wahl des neuen Fachgruppenausschusses und leitet die Wahl ein.

Zum Obmann der Fachgruppe wird einstimmig Ober-Ingenieur Adam Weinberger gewählt. Derselbe erklärt, die Wahl anzunehmen, dankt für das ihm dadurch bewiesene Vertrauen und richtet an alle Fachgruppenkollegen das Ersuchen, seine Tätigkeit als Obmann unterstützen zu wollen und die Fachgruppenversammlungen durch Vorträge und zahlreiche Beteiligung an den darauf folgenden Diskussionen möglichst interessant zu gestalten. Er spricht dem scheidenden Obmann Hofrat Petschacher den aufrichtigsten Dank der Fachgruppe für dessen Mühewaltung aus. Zum Obmannstellvertreter wird einstimmig Professor Artur Budau gewählt, der ebenfalls die auf ihn gefallene Wahl annimmt. In den Ausschuß werden gewählt: Ober-Ingenieur Braun, Maschinenkommissär Steffan, Ober-Ingenieur Steyrer und Ingenieur Tindl.

Der Vorsitzende ladet hierauf Dozenten Dr. Sanzin ein, den angekündigten Vortrag: „Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in Brüssel“ zu halten.

Der Vortrag, in welchem Dr. Sanzin an Hand zahlreicher Lichtbilder eine Beschreibung und Kritik der in Brüssel ausgestellten Lokomotiven gab, fand lebhaften Beifall, und der Vorsitzende spricht ihm hierfür den Dank der Versammlung aus.

Der Obmann:

L. Petschacher

Der Schriftführer:

Ing. Karl Tindl

\* \* \*

#### Bericht über die Versammlung vom 28. März 1911.

Der Obmann der Fachgruppe Ober-Ingenieur Adam Weinberger eröffnet die Versammlung, begrüßt die erschienenen Mitglieder und Gäste und ladet Ing. Eugen Munk ein, das Wort zu dem angekündigten Vortrag: „Über moderne Gußputzanlagen“ ergreifen zu wollen.

Kurz zusammengefaßt führt der Vortragende folgendes aus: Die Frage: Wie soll eine moderne Gußputzanlage beschaffen sein? läßt sich trotz der Mannigfaltigkeit der Gießereianlagen und ihrer Erzeugnisse, wie folgt, beantworten: Eine moderne Gußputzanlage soll so beschaffen sein, daß alle entstehenden Unkosten von dem Augenblicke an, wo das fertig gegossene Stück die Form verläßt, bis zu dem Zeitpunkte, wo es als brauchbar in das Gußlager oder in die Bearbeitungswerkstätten abgeliefert wird, tunlichst auf ein Minimum beschränkt werden, ganz gleichgültig, ob die Reinigung auf maschinell oder von Hand vorgenommen wird. Zu diesem Zwecke muß nun vor allem — ganz abgesehen von der inneren Einrichtung — die örtliche Disposition der Putzerei so getroffen werden, daß die Gußstücke auf dem kürzesten Wege von der Gießerei in die Putzerei gelangen und von dort aus in gleicher Weise weiter befördert werden können.

Dazu müssen die einzelnen Räume untereinander mit möglichst zweckmäßigen und zuverlässigen Transportmitteln versehen sein, die natürlich den jeweiligen Verhältnissen angepaßt sind und in Gleisanlagen, Hängebahnen, Laufkränen und sonstigen Spezialeinrichtungen bestehen können. In Gießereien für Massenartikel ist man zu vollständig automatischen Gußtransportanlagen übergegangen.

Was die innere Einrichtung anbelangt, so ist zunächst die allgemein gültige Forderung aufzustellen, daß die Räume tunlichst hoch und mit vielen Fenstern ausgeführt werden, denn es ist trotz intensivster Entstaubung der einzelnen Putzmaschinen nicht zu vermeiden, daß eine mehr oder weniger staubhaltige Luft den Arbeitsraum erfüllt. Bei der maschinellen Einrichtung kommen in erster Linie Maschinen in Frage, mittels deren die Eingüsse oder sonstigen überflüssigen Teile an Gußstücken, wie verlorene Köpfe usw., entfernt werden. An zweiter Stelle kommen Einrichtungen in Betracht, um den anhaftenden Formsand sowie die rauen Gußkrusten zu entfernen, und schließlich sind Vorrichtungen erforderlich, um die Gußnähte und sonstigen Unebenheiten an den Abgüssen zu entfernen.

In vielen Fällen haben bisher die Anschaffungskosten der Gußputzmaschinen davon abgehalten, die Gußputzerei zeitgemäß und rationell auszugestalten. Daher findet man noch vielfach die Reinigung von Hand an Stelle der maschinellen Reinigung.

Alle praktischen Ausführungen haben aber bisher glänzend bewiesen, daß sich das Anlagekapital einer modernen, tunlichst maschinell betriebenen Gußputzerei in kurzer Zeit bezahlt macht, daß die Putzunkosten bedeutend vermindert werden, und daß sich auf mechanischem Wege eine so vollkommene Reinigung der Gußstücke erzielen läßt, wie dies von Hand einfach unmöglich ist.

So erhalten zum Beispiel die mittels Sandstrahlgebläse geputzten Gußteile eine wunderschöne matt-grau-blaue Farbe, die dem Gusse ein vorteilhaftes Aussehen verleiht und ihn leichter verkäuflich macht. Dies kommt besonders für Ofen- und Ornamentgießereien in Frage, wo ja das Aussehen der Gußware direkt ausschlaggebend für die Konkurrenzfähigkeit des Werkes ist. Selbst in den schwierigsten Fällen, wo ein maschinelles Gußputzen fast ausgeschlossen erscheint,



läßt sich die Handarbeit doch durch geeignete mechanische Werkzeuge ganz erheblich vermindern und bedeutend beschleunigen. Hier kommen die sogenannten Frei-Sandstrahlgebläse, Preßluft-Meißelhämmer, Abklopfapparate, elektrisch betriebene Handschleifmaschinen, rotierende Stahlbürsten und sonstige Spezialapparate in Frage.

An der Hand sehr zahlreicher Lichtbilder werden nun zunächst Putzereianlagen für schwere Gußstücke, für allgemeinen Maschinen- und Handelsguß und für Metallgießereien besprochen. Es werden die verschiedenen Systeme der Sandstrahlgebläse: Drucksystem, Saugsystem und Schwerekraftsystem, mit den zugehörigen Hilfsmaschinen kritisch erörtert, sowie Preßluftanlagen und Preßluftwerkzeuge im Bilde vorgeführt.

Der Vortragende wurde für seine Ausführungen, die das vollste Interesse der Zuhörerschaft fanden, mit reichem Beifall belohnt, und der Obmann der Fachgruppe spricht ihm den Dank der Versammlung aus.

Der Obmann:  
Ing. Weinberger

Der Schriftführer:  
Tindl

## Mitteilungen der Zweigvereine.

### Zweigverein Pilsen.

#### Bericht über die Versammlung vom 15. Februar 1911.

Die zahlreich erschienenen Zweigvereinsmitglieder, insbesondere die vielen Gäste, wurden zu Beginn dieses Vortragsabendes seitens des Obmannstellvertreters Ober-Ingenieur Rich. Dirmoser aufs beste begrüßt, worauf Herr Architekt Ing. Eduard Hütter, Professor der k. k. Deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen, über „Moderne Industriebauten“ sprach.

Zunächst entwickelt der Vortragende an Hand eines reichen Lichtbildermaterials den Werdegang der Industriebauten. Bei der genauen Besprechung der Bauten zu Beginn des abgelaufenen Jahrhunderts konnte gezeigt werden, wie für ihre Zeit immerhin schon stattliche Betriebe ihre Arbeitsstätten dem Zeitgeiste entsprechend und allen Arbeitserfordernissen genügend schmuck und wohlgefallig ausgestalteten und sie in das Landschaftsbild einordneten, so daß noch manche Beispiele als Zierde der Gegend angesehen werden können; die in der Folge entstandenen Bauten zeigen bedauerlicherweise nicht mehr diesen Typus, der bei dem ungeheuer raschen Siegeslauf der Industrie einem nüchternen, kalten weichen mußte. Der Unternehmer — von den Fragen der Fabrikation vollauf in Anspruch genommen — hatte keine Zeit, dem Baue ein über das notwendige hinausgehende Interesse entgegenzubringen, und so kam es, daß der allorts übliche Fabrikstypus mit seinen Ziegelrohbaudetails, die eine fast unbeschränkt erscheinende Anwendungsmöglichkeit bieten, die Überherrschaft erlangte, die er nun allmählich in den modernen Ausführungen verlieren soll. Den Übergang zu den mustergültigen modernen Industriebauten konnte der Vortragende auch an einigen Beispielen zeigen, bei denen schüchterne Versuche, mit der Tradition zu brechen, meist lächerliche, kindische Ausführungen zeitigten, da man bloß mit einem meist fragwürdigen Schmucke, der dem Zinshausstypus entlehnt war, oder mit banalen Sinnbildern die alten Schwächen verbergen wollte.

Die Reformbestrebungen auf dem Gebiete des Fabriksbaues, einen dem modernen Zeitgeiste und dem hohen Stande der Industrie entsprechenden Ausdruck den Arbeitsstätten zu geben, haben zwei gesonderte Typen hervorgebracht. Gemeinschaftlich beiden ist das Streben, schöne, gesunde und hauptsächlich zweckmäßige Betriebsstätten zu schaffen, in denen der Arbeitende mit Freude seinen Obliegenheiten nachkommen kann; gerade auf das psychologische Moment wird hier Gewicht gelegt. Die formale Behandlung geht nun von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus und erreicht, was an einzelnen Beispielen gezeigt werden konnte, mustergültige Lösungen. Von dem Streben, das Landschaftsbild nicht zu stören und an die überlieferte, bodenständige Bauweise anzuschließen, ausgehend, sehen wir eine Reihe von reizenden Anlagen, besonders kleineren und mittleren Umfanges, entstehen. Hier sind es ganz besonders Wasserwerke und Elektrizitätszentralen, Gaswerke und kleinere Maschinenfabriken, aber auch Unternehmungen größeren Umfanges, wie Brauereien, Papierfabriken, ja selbst Schacht- und Kohlenwäschereianlagen, die in diesem Sinne errichtet wurden. Von besonderem Interesse und überzeugend wirkte die Art des Vortragenden, der nach bewährtem Muster den vorbildlichen Werken Ausführungen zum Vergleiche entgegenstellte, die schlechte Lösungen aufwiesen oder noch den alten Typus zeigten. Hier wurde auch verschiedenen möglichen Einwendungen entgegengetreten, die in Verkennung der Tatsachen eine gediegene Lösung immer mit unverhältnismäßig großen Mehrkosten verbunden sahen. Zum Thema zurückgehend, ging der Vortragende auf den zweiten Typus über, der seine Entstehung dem Gedanken verdankt, aus rein sachlichen und klaren Erwägungen und unter strenger Wahrung der Konstruktion Lösungen zu finden, die in monumentaler und eindringlicher Weise den hohen Stand der Industrie darstellen. Auch hier konnte an einer Reihe interessanter Beispiele besonders großer Unternehmungen gezeigt werden, wie fruchtbringend diese Entwicklung geworden. Aber auch kleine Bei-

spiele konnten zur Erläuterung dieses Gedankens herangezogen werden. Zum Schlusse seiner Ausführungen gab der Vortragende der Hoffnung Ausdruck, daß der Gedanke, auch diese Bauten in den Bereich der Reformbestrebungen einzubeziehen, allgemein werde und so in Rückwirkung auf die allgemeine Baubewegung eine Gesundung des Bauwesens herbeiführen möge.

Architekt Hütter gab so in gewinnender und temperamentvoller Vortragsweise den Zuhörern ein vollständiges Bild über die Bestrebungen im neuesten Industriebau und den Kampf der modernen Architekten gegen die üblichen nüchternen und schablonenhaften Fabriksbauten. Am Schlusse des Vortrages dankte der Vorsitzende dem Vortragenden für seine fesselnden Ausführungen und gab der Hoffnung Ausdruck, daß die Schlußworte des Vortrages auf fruchtbaren Boden fallen, daß im Interesse des „Industriebaues“ die gewiesenen Wege weiter verfolgt werden, und daß sich insbesondere maßgebende Kreise dieser auch für die Öffentlichkeit eminent wichtigen Angelegenheit annehmen mögen. Auch das Auditorium drückte durch lebhaften Applaus dem aktuellen, über zwei Stunden dauernden, an Hand eines außerordentlich reichen Materials instruktiver und interessanter Lichtbilder durchgeführten Vortrage seinen Beifall aus.

Der Obmannstellvertreter:  
Ing. Rich. Dirmoser

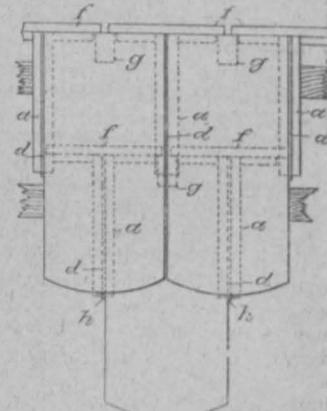
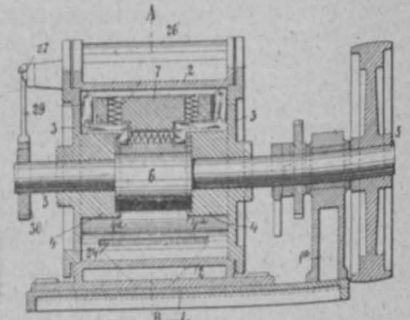
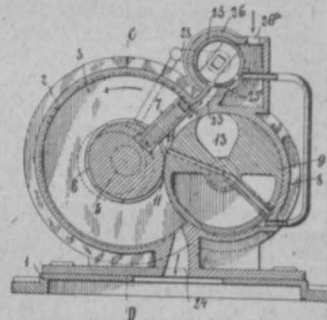
Der Schriftführer:  
Ing. Artur Günther

## Patentbericht.

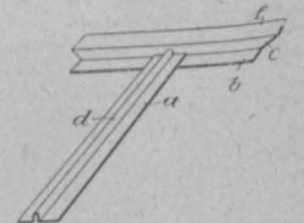
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I. Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

**14.—44271 Kraftmaschine oder Pumpe mit kreisendem Kolben.** Josef Zura und Gebrüder Hammer, Berlin. Die zylindrische Kolbentrommel 6 greift an beiden Enden in Vertiefungen 4a von in das Gehäuseinnere ragenden Deckelhülsen 4 ein, die gegen die Mantelfläche der Kolbentrommel abdichten, letztere entlasten und gleichzeitig als Widerlager für die Abschlusstrommel 9 dienen, wodurch eine besonders gute Abdichtung zwischen der Kolbentrommel und den Zylinderdeckeln erreicht wird.



**37.—44246 Metallspließe, insbesondere für Eiberschwanzdachdeckungen.** Karl Renner, Regensburg. Die Spließe ist mit einem nach oben abgekröpften, mit einer Mörteltragleiste f versehenen Querhaupt b, c verbunden.



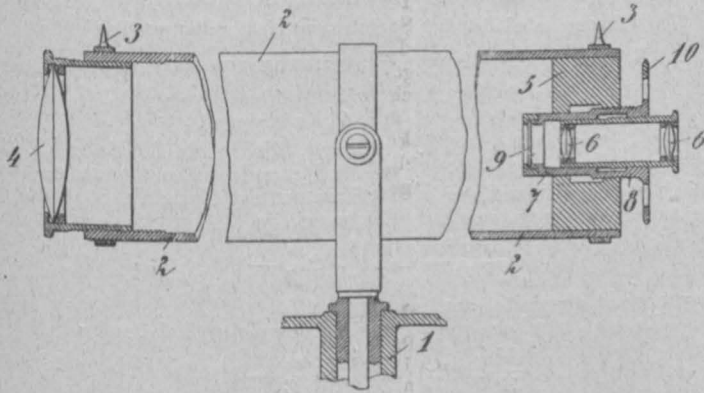
**37.—44252 Ebene Steindecke.** Otto Fuchs, Braunschweig. Sie besteht aus keiligen Steinen c c', die zwischen Widerlagsteinen a b abwechselnd mit der Schmalseite nach unten und oben eingesetzt sind und durch von Aussparungen e e' in den Steinflanken gebildete Mörtel-dübel d zusammengehalten werden.



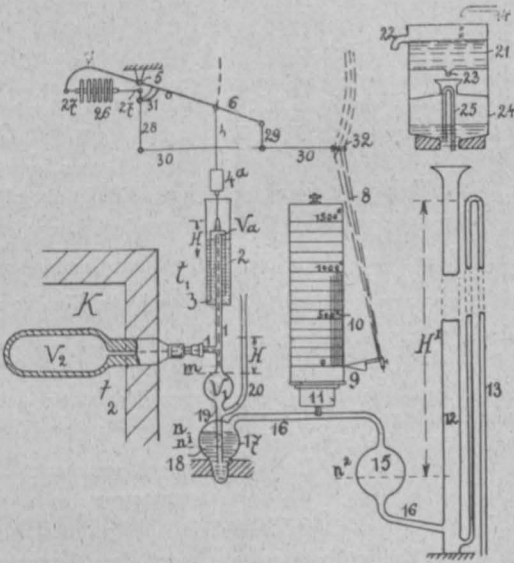
**42.—44320 Korrigierter optischer Entfernungsmesser.** Dr. Josef Cernovský, Prag. Die Bildweite ist mikrometrisch meßbar; der Entfernungsmesser ist gekennzeichnet durch die Kombination eines in seinem Durchmesser dem Zahlenwerte der mindestens fünffachen



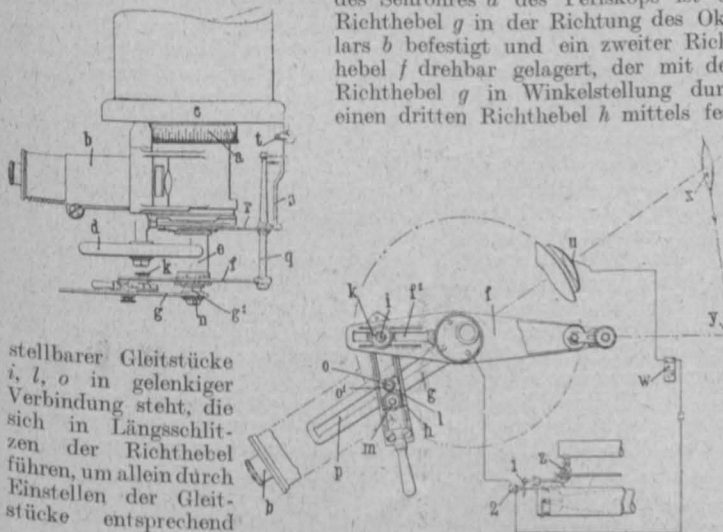
Vergrößerungskraft entsprechenden Okularsystems 4 mit einem üblichen Fernrohr Okular und einem mikrometrisch in die Bildebene einstellbaren Diaphragma 9, dessen Dickendimension unter jenem Grenzwerte liegt, bei dem ein störender Spielraum für die Augenakkommodation beginnt, zum Zwecke, die Tiefenstrecke des deutlichen Sehens unter Eliminierung aller störenden Einflüsse derart zu verkürzen, daß die distanzmetrische Methode der Bildweitenmessung auch große Entfernungen mit Genauigkeit ermitteln läßt. Das Okularsystem 6 ist in dem außen mit Mikrometergewinde 8 versehenen Diaphragmarohr 7 einstellbar angeordnet, wodurch eine gegenüber dem Objektsystem 4 mikrometrisch verstellbare Kamera gebildet wird.



**42.—44321 Luftpyrometer.** Max Arndt, Aachen. Der Einfluß der äußeren atmosphärischen Luftdruckwechsel auf die Meßvorgänge wird durch eine mit der Meß-, bezw. Registriervorrichtung verbundene und von diesen barometrischen Druckwechseln selbst betätigte Einrichtung (z. B. durch eine Anzahl Aneroidbarometerdosen 26) automatisch beseitigt; der entweder von der Meß-, bezw. Registriervorrichtung aufgenommene oder mit deren Hilfe erzeugte Meßdruck und die Förderung der Meßluftmengen in, bezw. aus einem der zu messenden Temperatur  $t_2$  ausgesetzten Meßraum  $v_2$  erfolgen automatisch durch intermittierend wirkenden Druck oder durch intermittierend wirkendes Gewicht ständig fließenden Wassers. Entweder die Bewegungen der Sperr-, bezw. Meßflüssigkeit oder Druckflüssigkeit oder die Bewegungen eines die Messung bewirkenden, bezw. einleitenden Elementes (Glocke, Schwimmer oder dgl.) oder beide Mittel zugleich werden zu Registrierzwecken benutzt.



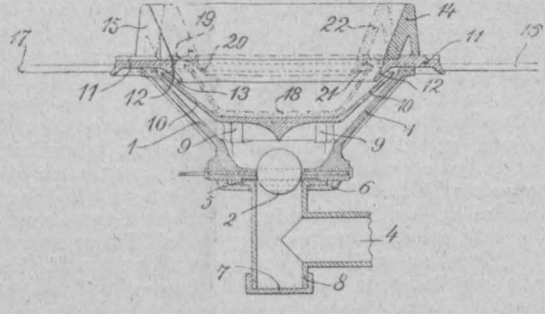
**42.—44331 Richtvorrichtung für Torpedos auf Unterseebooten.** Electric Boat Company, New York. Am unteren Teile des Sehrohres  $a$  des Periskops ist ein Richthebel  $g$  in der Richtung des Okulars  $b$  befestigt und ein zweiter Richthebel  $f$  drehbar gelagert, der mit dem Richthebel  $g$  in Winkelstellung durch einen dritten Richthebel  $h$  mittels fest-



stellbarer Gleitstücke  $i, l, o$  in gelenkiger Verbindung steht, die sich in Längsschlitzen der Richthebel führen, um allein durch Einstellen der Gleitstücke entsprechend

den Geschwindigkeiten des beweglichen Zieles und des Torpedos mit Hilfe von Skalen den die Zielrichtung des Torpedos bestimmenden Richthebel in dem erforderlichen Winkel zu dem Okular einstellen zu können. Am Richthebel  $f$  ist ein in einen elektrischen Stromkreis eingeschalteter Kontakt  $t$  vorgesehen, der durch Auftreffen auf einen in der Achsenrichtung des Ausstoßrohres des Torpedos liegenden festen Kontakt  $w$  ein Signal  $w$  oder den Riegel  $l$  für den Abzughebel  $z$  des Ausstoßrohres auslöst, um der Mannschaft den Zeitpunkt für das Ausstoßen des Torpedos anzugeben.

**49.—44393 Schmiedeform.** Johann Altrichter, Znaim. Über der mit vollem Boden versehenen Feuerschüssel ist in geringem Abstände ein die Windkammer abdeckender Rahmen 11 angeordnet, der an seinem Innenrand mit einem nach abwärts gebogenen Flansch 12 versehen ist, der in die Feuerschüssel ragt und zwischen sich und der Innenwand der Feuerschüssel einen schmalen Spalt frei läßt, durch den der Gebläsewind in gleichmäßiger Verteilung in das Feuer gelangt und die Entfaltung des Feuers in die Höhe verhindert.



## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**13.360 Die Haupt-, Neben- und Hilfsgerüste im Brückenbau.** Ein Lehr- und Nachschlagebuch über die auf dem Gebiete des Brückenbaues vorkommenden Gerüste. Von Dr. techn. Robert Schönhöfer, k. k. Ober-Ingenieur und Privatdozent. 124 Seiten (27×18 cm). Mit 190 Abbildungen im Text. Berlin 1911, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis geh. M 6, geb. M 6.80).

Die große Zahl der in letzterer Zeit gebauten, weit gespannten Brücken lenkt auch die allgemeine Aufmerksamkeit auf die hiezu erforderlichen beachtenswerten Gerüstbauten. Bisher in der einschlägigen Literatur spärlich in Fachzeitschriften veröffentlicht und nur nebenbei in den verschiedenen Kapiteln des Brückenbaues verstreut erledigt, entbehren die Brückengerüste einer einheitlichen Behandlung. Eine solche wird nun im vorliegenden Buche den Gerüsten für den Bau von Eisenbrücken, Gewölben und Betoneisentragwerken in ausführlicher Weise zuteil. Gelten schon im allgemeinen für die verschiedenen Gerüste die gleichen Grundsätze bezüglich des Baustoffes, der Holzverbindungen, der statischen Berechnung, des Aufstellens und Abtragens, des Kostenanschlags usw., welche Umstände im ersten Teile des Buches erörtert werden, so lassen sich auch die einzelnen Lehrgerüstarten von bestimmten Gesichtspunkten aus, etwa je nach ihrer Wichtigkeit, gruppieren, und zwar in Hauptgerüste, als welche der Verfasser alle zur unmittelbaren Stützung der Brücke erforderlichen Gerüste bezeichnet, und in die nicht direkt mittragenden Neben- und Hilfsgerüste, die zuletzt Behandlung finden. Die zum Bau von eisernen Brücken verwendeten Hauptgerüste, Aufstellungsgerüste genannt, werden im zweiten Teile vorgeführt. Der Ausbildung nach finden das Ständer- oder Ausbausystem, das Gerüstpfahl, das Gerüstturm- und das Sprengwerkssystem nebst Kombinationen, ferner Aufstellungsgerüste mit eingebauten Hilfssträgern, endlich schwimmende Aufstellungsgerüste unter entsprechendem Hinweis auf deren jeweils zweckmäßige Anwendung gesondert Behandlung. Nach Anführung allgemeiner Grundsätze für die Festigkeits- wie für die Kostenberechnung von Aufstellungsgerüsten gelangen zehn Beispiele bemerkenswerter Gerüstbauten, durch Abbildungen und kotierte Pläne anschaulich dargestellt, zu detaillierter Erläuterung. Darunter seien hervorgehoben: die Gerüste der Brücke über die Trisannaschlucht, den Rosenbach, die Angerschlucht, die Sitter- und die Noceschlucht, die Gerüste der Nordwestbahn-Donaustrombrücke und der Wiener Marienbrücke. Im dritten Teile des Buches sind die Lehrgerüstefür Wölbrücken zunächst hinsichtlich der zweckmäßigen Anordnung der einzelnen Bestandteile und der Verhütung zu großer Setzungen eingehend behandelt, wobei auch Schalung, Untergerüst und Unterbau des Gerüsts zur Sprache kommen. Von den verschiedenen angeführten Ausrüstungsverfahren sei jenes mit Hilfe des Bügelholz-Sügeschnittes („Zeitschrift“ 1908) besonders erwähnt. Die folgenden Kapitel behandeln Ständer-, Radialstreben- und Sprengwerkssysteme, Bogenträger wie Verbundsysteme, Lehrgerüste mit eingebauten

Hilfsträgern sowie eiserne Lehrgerüste. Nach ausführlicher Darlegung der statischen Berechnung des Lehrgerüsts, ferner der Berechnung des Materialaufwandes und der Kosten folgen besondere Angaben über Lehrgerüste für Stampfbeton, bezw. Eisenbetonwölbrücken, wobei mit Rücksicht auf die Erschütterungen durch das Stampfen das anderthalbfache Betongewicht in die statische Rechnung zu setzen empfohlen wird, während speziell für Wölbrücken nach System Melan vermöge der eigenartigen Aufhängung der Bogenkränze samt Schalung an die Eisenbogen nur  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Wölblast auf das Lehrgerüst entfällt. Von den ausführlich beschriebenen, mit Abbildungen und kotierten Plänen belegten 23 Lehrgerüstbeispielen für Wölbrücken seien als besonders bemerkenswert durch ihre Konstruktion die Lehrgerüste der Grünwaldbrücke (70 m Spannweite), der Salcanobrücke (85 m), der Syratalbrücke (90 m), der Valsarinebrücke (80 m Lichtweite, 65 m über Talsohle), des Wiesener Viaduktes (55 m Lichtweite, 90 m über Talsohle), der Petrualbrücke (84 m), der Walnut Lane Brücke (71 m), der Kemptener Iller-Brücke (u. a. 64 m), der Dresdner Augustusbrücke (33 bis 39 m) und der Steyrer Schwimmschulbrücke (42 m) genannt. Die Schalengerüste der Eisenbetonbalkenbrücken werden im vierten Teile des Buches hinsichtlich ihrer Ausbildung, Ausrüstung und statischen Berechnung behandelt und an einigen Beispielen ausgeführter Objekte anschaulich dargestellt. Von den im fünften Teile beschriebenen Neben- und Hilfsgerüsten werden hinsichtlich der Ausbildung und Form feste und bewegliche (fliegende, fahrbare und schwimmende) Hilfsgerüste, hinsichtlich des Zweckes und der Verwendung Gerüste für Zustreifung der Baustoffe zur Baustelle oder für Förderung auf letzterer unterschieden, wobei Transport- und Versetzgerüste, Kran- und Aufzugsgerüste in Kürze erläutert werden. Die Besprechung von Arbeits-, Verschieb- und Pfeilergerüsten wie sonstiger Hilfsgerüste, ferner eine Reihe trefflicher Beispiele von Hilfsgerüsten aus der Praxis bilden den Abschluß. Der umfangreiche, übersichtlich gegliederte Stoff, der in seinen Einzelheiten mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis gründlich behandelt erscheint, und die wertvolle Beigabe zahlreicher, eingehend besprochener, charakteristischer Vorbilder ausgeführter Bauwerke der neuesten Zeit machen das vorliegende, gediegen ausgestattete Buch zu einem schätzenswerten Behelf für Konstrukteure von Brücken in Eisen, Stampfbeton, Eisenbeton und Stein, wie es auch dank seiner leichtfaßlichen Darstellungsweise als Hilfsbuch für Gerüstzimmermeister vorzüglich geeignet ist.

Dr. J. Schreier

13.273 *Turbines à vapeur*. Par le commandant F. Cordier, chef d'escadron à la section technique de l'artillerie, ingénieur électricien de l'institut électrochimique de Grenoble. (Bd. 16 der „Encyclopédie scientifique“ publiée sous la direction du Dr. Toulouse.) 460 Seiten (18 x 11 cm). Mit 118 Abbildungen im Text. Paris 1911, Octave Doin et fils. (Preis in Leinwand geb. F 5).

Das vorliegende Werk zerfällt in vier Abschnitte. Der erste, welchen der Verfasser als die auf Dampfturbinen anwendbaren allgemeinen Grundsätze bezeichnet, ist ein Abriß aus der Thermodynamik des gesättigten und überhitzten Wasserdampfes einschließlich der Strömungserscheinungen. Die Darstellungsweise weicht trotz ihrer Eigenart von der in deutschen Werken üblichen wenig ab. Der zweite Abschnitt, welcher die theoretischen und wirklichen Vorgänge in den Turbinen behandelt, führt zur Ermittlung der Verluste und zur Berechnung des Wirkungsgrades der Dampfturbinen. Die vergleichenden Betrachtungen zwischen Kolbendampfmaschinen und Dampfturbinen, die unmittelbar folgen, führen in das Anwendungsgebiet der letzteren ein, wobei dem Schiffsantrieb unter Anführung von Beispielen entsprechender Raum gelassen ist. Interessante Mitteilungen enthält der nächste Abschnitt über Versuche an Dampfturbinen. Die Wiedergabe zahlreicher Versuchsergebnisse von Turbinen verschiedenen Systems, die Methoden zur Bestimmung der Dampfeuchtigkeit, der graphisch dargestellte Einfluß der Dampftemperatur und der Kondensatorluftleere auf den Dampfverbrauch und anderes geben ihm bedeutenden praktischen Wert. Der letzte Abschnitt befaßt sich mit der Beschreibung der Konstruktion der Turbinensysteme. Der Überblick, der bezüglich allgemeiner Anordnung, Regelung, Schaufelanordnung und Befestigung, Lagerung, Schmierung usw. gegeben wird, ergänzt den theoretischen Teil des Werkes vortrefflich. Die sorgfältige Bearbeitung und klare Darstellung, die dieses Buch in allen Teilen auszeichnen, werden nicht verfehlen, ihm einen angesehenen Rang unter den Fachwerken dieses Gebietes zu erwerben.

J. M.

13.332 *Griechisch-römische Geschütze*. Bemerkungen zu der Rekonstruktion von Oberst E. Schramm. Mit 10 Tafeln und 14 Textfiguren. 37 Seiten (24 x 18 cm). Metz 1910, G. Scriba (Preis M 3).

Auf Kosten der Saalburg und des Zeughauses in Berlin wurden alle Geschütze des klassischen Altertums teils in Originalgröße, teils in Modellen nach den Beschreibungen und Maßen der alten Autoren rekonstruiert und durch Schießversuche die Angaben über die Wirkung der griechischen und römischen Artillerie überprüft. Wenngleich die diesem Gegenstande dienenden Ausführungen zunächst ein geschichtliches und philologisches Interesse beanspruchen, so sollte das

verdienstvolle Büchlein doch in keiner technischen Bücherei fehlen, weil die vorzüglichen Abbildungen ein anschauliches Zeugnis von der technischen Leistungsfähigkeit der Ingenieure des Altertums abgeben, und weil bei den Rekonstruktionsarbeiten klar zutage trat, daß die gediegenste klassisch-philologische Bildung zur Erzielung brauchbarer Resultate des Technikers nicht entraten konnte. Oberst E. Schramm hat sich durch die von technischem Sachverständnis geleitete Durchführung der Rekonstruktionsarbeiten ein außerordentliches Verdienst erworben.

G. St.

## Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich)

### Beitrag zur statischen Berechnung von Talsperren.

Breslau, den 16. August 1911.

Sehr geehrte Schriftleitung!

Erst jetzt hatte ich Gelegenheit, die in Nr. 30 dieser „Zeitschrift“ enthaltenen Ausstellungen des Herrn Ing. Leo Sommer bezüglich meiner Abhandlung in Nr. 6 zu prüfen. Unrichtig ist der von ihm angegebene Summand in Gleichung 11 a):

$$\frac{h^2 \tan^2 \alpha}{Z^3} \cdot \left( \frac{u}{Z} \right)^2 \cdot \left( 2 \frac{u}{Z} - 1 \right)$$

entsprechend abgeleitet aus Gleichung 11).

Es muß nämlich, wie ich richtig angegeben habe, sein:

$$\frac{h^2}{Z^3} \cdot \tan^2 \alpha \cdot \left( \frac{u}{Z} \right)^2 \cdot \left( 4 \frac{u}{Z} - 3 \right).$$

Demnach ist auch die Gleichung 14):

$$R = h \gamma \cdot \left[ 1 + 2 \left( \frac{u}{Z} \right)^2 - 2 \left( \frac{u}{Z} \right)^3 \right]$$

unrichtig, sondern lautet, wie ich ebenfalls richtig angegeben habe:

$$R = h \gamma.$$

Dieses Ergebnis erhielt auf anderem Wege bereits 1906 Herr Geh. Rat Schaffer in Darmstadt („Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1906, Nr. 42).

Hochachtungsvoll ergebenst

Ramisch

Auf diese Unrichtigkeit in der Zeitschrift des Herrn Ing. Leo Sommer machte uns auch Herr Ing. Richard Prudix in Breslau mittels Schreiben vom 15. August l. J. aufmerksam.

Die Schriftleitung

Graz, am 24. August 1911.

Sehr geehrte Schriftleitung!

Der von den beiden Herren Einsendern korrigierte Faktor  $\left( 2 \frac{u}{Z} - 1 \right)$

ist infolge eines Vorzeichenfehlers entstanden und muß tatsächlich lauten:  $4 \frac{u}{Z} - 3$ . Damit ist dann auch die Gleichung 14) der Original-

Abhandlung, welche von mir beanstandet wurde,

$$R = h \gamma$$

richtig, und ich habe dem Herrn Verfasser wenigstens in diesem einen Punkte allerdings unrecht getan, während im übrigen meine Berichtigung aufrecht bleibt.

Hochachtungsvoll ergebenst Ing. Leo Sommer

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat gestattet, daß dem Baurate Architekten Ernst v. Gotthilf-Miskolczy in Würdigung verdienstlicher Leistungen und erfolgreicher Mitwirkung bei Errichtung des neuen Krankenhauses der Wiener Kaufmannschaft die Allerhöchste Anerkennung bekanntgegeben werde, ferner Ober-Baurat Ing. Wolfgang Freiherrn v. Ferstel der Eisenbahn-Baudirektion aus Anlaß der von ihm erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand den Orden der Eisernen Krone dritter Klasse sowie den Bauräten im Eisenbahnministerium Ing. Emil Cimonetti und Ing. Ladislaus Otta den Titel und Charakter Ober-Baurat verliehen.

Das Ackerbauministerium hat Dr. Adolf Cieslar, o. ö. Professor an der Hochschule für Bodenkultur, zum Vizepräsidenten und ständigen Leiter der Lehramtsprüfungen forstwirtschaftlicher Richtung an dieser Hochschule bestellt.

Der Statthalter von Niederösterreich hat Ing. Johann Mayr zum Bau-Adjunkten ernannt.

Die niederösterreichische Statthalterei hat Hofrat Silvester Tomša zum Vorsitzenden, Ober-Baurat Ing. Josef Klose und Ing. Karl Blau zu ständigen Mitgliedern der Automobil-Prüfungs-Kommission ernannt.

Ing. Richard Neudeck, k. k. Gewerbe-Inspektor, wurde zum Amtsvorstande des neu errichteten k. k. Gewerbe-Inspektorates für die Bau-, Erd- und Wasserbauten mit dem Amtssitze in Wien ernannt.

† Hofrat Ing. Karl R. v. Ernst, Bergwerksprodukten-Verschleiß-Direktor i. P. (Mitglied seit 1875), ist am 27. v. M. im 78. Lebensjahre in Preßburg gestorben.





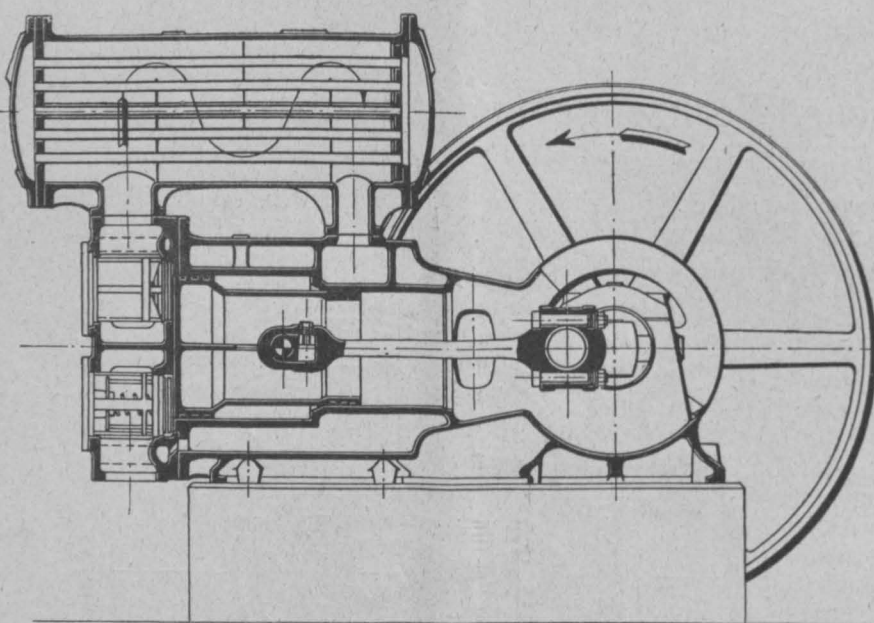


Abb. 2

wasser wird durch ein System von Röhren hindurchgeleitet, während die zu kühlende Kompressionsluft die Röhren umspült und durch Zwischenwände gezwungen wird, einen möglichst großen Weg zurückzulegen, wodurch die Kühlfläche, bezw. die Kühlwirkung des Wassers möglichst vollkommen ausgenutzt wird. Gewöhnlich wird das Röhrensystem ausziehbar ausgeführt, wodurch eine leichte und bequeme Reinigung desselben ermöglicht wird.

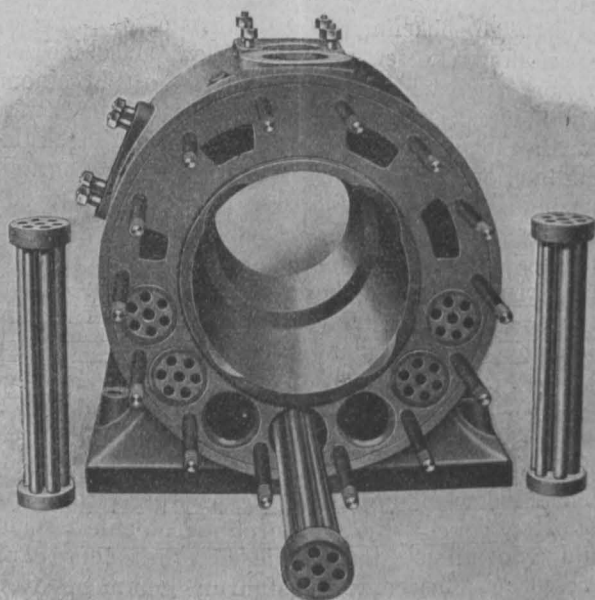


Abb. 3

Ein von der Deutschen Preßluftwerkzeug- und Maschinenfabrik G. m. b. H. gebauter Zwischenkühler ist in Abb. 3 abgebildet. Der Zwischenkühler besteht hier aus einer Anzahl von Rohrbündeln, die am Umfang des Zylinders ausziehbar eingebaut sind. Der Aufbau der Maschine wird so einfacher und eleganter. Die Anschlüsse für die Saug- und Druckleitungen befinden sich direkt oberhalb des Zylinders, so daß die Rohrleitungen auf dem kürzesten Wege nach dem Kompressor geführt werden können. Durch Abnahme des Ventilkastens sind alle Kühlräume bequem zu erreichen, wodurch sich die Reinigung des Kühlers leicht vornehmen läßt.

Die Steuerung der Kompressoren erfolgt meist durch selbsttätige, freifallende Ventile, die gegenüber Schieber-

steuerung und gesteuerten Ventilen den Vorzug besitzen, daß einerseits an Kraft, andererseits an Schmier- und Wartungsmaterial gespart wird. Auch gestaltet sich das Auswechseln derselben einfacher als bei zwangsläufig arbeitenden Ventilen und Schiebern. Dem gegenüber ist jedoch auch darauf hinzuweisen, daß die Platten und Ventilsitze ein häufigeres Nachschleifen erfordern und somit einen erhöhten Verschleiß aufweisen. Das frei fallende Ventil besteht bekanntlich aus einer fein und genau eben geschliffenen Stahlplatte, die den ebenso genau geschliffenen Ventilsitz vollkommen abdichtet, und aus der Ventilsfeder. Der Hub eines Ventiles muß bei den hohen Umlaufzahlen sehr klein gehalten werden, weshalb natürlich, um eine genügende Ansaugleistung erzielen zu können, der Durchgangsquerschnitt sehr groß gehalten werden muß.

Um eine zu weitgehende Steigerung des Druckes insbesondere bei durch Riemen angetriebenen Kompressoren zu verhindern, werden dieselben vielfach mit einer automatisch wirkenden Ausschaltvorrichtung ausgerüstet, welche den Kompressor nach Erreichen eines bestimmten Druckes selbsttätig ausrückt und denselben wieder anstellt, sobald die Spannung um einen bestimmten Betrag gesunken ist. In Abb. 4 ist ein von der Internationalen Preßluft- und Elektrizitätsgesellschaft m. b. H. ausgeführter selbsttätiger Ausschaltapparat zur Darstellung gebracht. Die Vorrichtung besteht aus einem Zylinder, der durch eine Rohrleitung mit dem Kompressor in Verbindung steht, und aus einem durch ein Gewicht belasteten Kolben, der durch den Über-

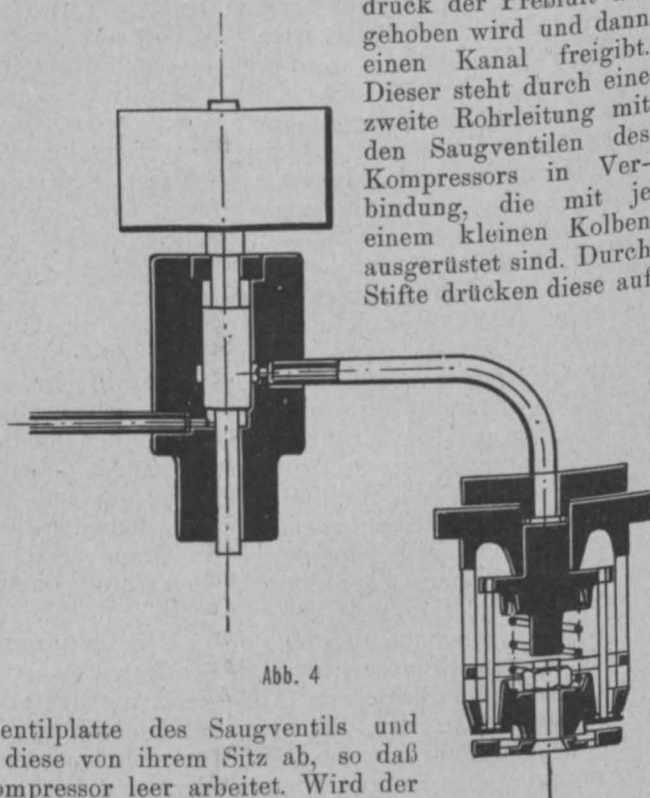


Abb. 4

druck der Preßluft angehoben wird und dann einen Kanal freigibt. Dieser steht durch eine zweite Rohrleitung mit den Saugventilen des Kompressors in Verbindung, die mit je einem kleinen Kolben ausgerüstet sind. Durch Stifte drücken diese auf

die Ventilplatte des Saugventils und heben diese von ihrem Sitz ab, so daß der Kompressor leer arbeitet. Wird der Rohrkanal durch den belasteten Kolben wieder verschlossen, so wird das Ventil wieder freigegeben und der Arbeitszustand des Kompressors wieder herbeigeführt.

Angetrieben werden Kompressoren durch Riemen, durch Dampf-, Explosions- oder Elektromotoren. Riemenantrieb wird meist nur für kleine stationäre Anlagen angewendet, während Dampftrieb meist nur für große Leistungen in Frage kommt.

Der Antrieb durch Explosionsmotor wird verhältnismäßig selten angewendet, dagegen erfreut sich der elek-



trische Antrieb einer mehr und mehr wachsenden Beliebtheit, da bei demselben die hohen Umlaufzahlen durch ein einfaches Zahnradvorgelege oder auch durch einen Riemen in einfachster Weise auf die gewünschte Umdrehungszahl herabgemindert werden können, und da außerdem hierbei auch die erforderliche geringe Bedienung und die niedrigen Anlagekosten als vorteilhaft den Ausschlag geben. Die größte Bedeutung hat indessen der elektromotorische Antrieb für transportable Kompressoren gewonnen.

Fahrbare Kompressoren werden in der Hauptsache dort benutzt, wo sich die Arbeitsstelle entsprechend dem Charakter und der Art der Fabrikationsvorgänge stets ändert, und wo aus diesem Grunde bei der Anwendung ortsfester Anlagen ausgedehnte Schlauchleitungen erforderlich wären, die nicht nur ein verhältnismäßig hohes Anlagekapital erfordern, sondern auch einen beträchtlichen Verschleiß der Schläuche und Verluste an Druckluft zur Folge haben würden. Demgegenüber können fahrbare Kompressoren leicht und sicher von einer Arbeitsstelle zur anderen geschafft werden und sind in diesem Falle in wirtschaftlicher Hinsicht dem ortsfesten Kompressor bedeutend überlegen.

Gegenüber der liegenden Anordnung gibt die stehende nicht nur eine bemerkenswerte Platzersparnis, sondern es wird auch ein Unrundwerden des Zylinders vermieden. Da indessen bei den stehenden Kompressoren die Standsicherheit und Festigkeit des Aufbaues bei den gebräuchlichen hohen Umlaufzahlen Schwierigkeiten bereitet, so kommt die stehende Anordnung in der Regel nur für geringere Leistungen in Frage.

Um Anhaltspunkte über die von den Druckluftwerkzeugen und Maschinen verbrauchte Luftmenge zu erhalten, werden vielfach Preßluftmesser in Anwendung gebracht. Einen von der Deutschen Preßluftwerkzeug- und Maschinenfabrik G. m. b. H. in den Handel gebrachten Messer zeigt Abb. 5 im Schnitt. Das Gehäuse des Luftmessers besteht aus zwei gewölbten Deckeln, die durch Schraubenbolzen miteinander verbunden sind und so eine Hohlkugel *S* bilden. In dieser bewegt sich unter sehr geringer Reibung eine aus Kautschuk hergestellte konische Scheibe *C*, die unter dem Einflusse der eintretenden Luft in eine schwingende Bewegung versetzt wird. Die Anzahl der Schwingungen steht in einem proportionalen Verhältnis zu der Menge Luft, die den Apparat durchströmt. Die Abmessungen sind so gewählt, daß bei jeder Schwingung der Scheibe eine gewisse, vorher bekannte Luftmenge den Apparat durchströmt. Der Innenraum ist weiterhin mit einem Gitter *G* und einer Metallplatte *P* versehen, die in der Mitte eine kugelförmige Höhlung *Z* aufweist, in welcher sich der untere Teil der Kugel *B* bewegt, die den mittleren Teil der konischen Kautschukscheibe bildet. Die durch das Rohr *E* eintretende Luft durchströmt zunächst zum Zwecke der Absonderung von etwaigen Unreinigkeiten den Gitterfilter *G* und gelangt durch die in der Platte *P* vorgesehenen Öffnungen in den Apparat. Hier wirkt die Luft unmittelbar auf die Scheibe *C*, die bei jeder Schwingung eine gewisse Menge Luft eintreten läßt. Das auf diese Wirkung berechnete, oberhalb des Gehäuses liegende Uhrwerk *M* registriert die Umdrehungen der Scheibe, die sich auf einem emaillierten Zifferblatte des Zeigerwerkes ablesen lassen. Da die Wirkung dieses Apparates in der Hauptsache auf der möglichst reibungsfreien Bewegung der Kautschukscheibe beruht, so ist der Apparat notwendigerweise mit einer regelmäßig und gleichmäßig wirkenden Schmiervorrichtung ausgerüstet, die automatisch arbeitet. Im folgenden sind die Abmessungen und Leistungen

des Apparates für 15 und 20 mm Durchgangsweite angegeben.

Durchgangsweite . . . . .	15 mm	20 mm.
Leistung bei 6 Atm. . . . .	7000 l/St	12.000 l/St.
Ganze Länge . . . . .	205 mm	245 mm.
Höhe . . . . .	165 mm	190 mm.
Breite . . . . .	135 mm	160 mm.

Die Luftkessel dienen in der Hauptsache dazu, die vom Kompressor in kurzen Zwischenräumen stoßweise gelieferte Luft auszugleichen und aufzuspeichern, da die Entnahme der Luft für gewöhnlich nicht regelmäßig erfolgt. Die Größe der Luftkessel bestimmt sich nach der minutlichen Ansaugleistung des Kompressors. Gewöhnlich wird der Kesselinhalt der Ansaugleistung des Kompressors pro Minute angepaßt und nach der Formel berechnet:

$$J = \sqrt{10} \cdot \text{Saugleistung des Kompressors pro Minute.}$$

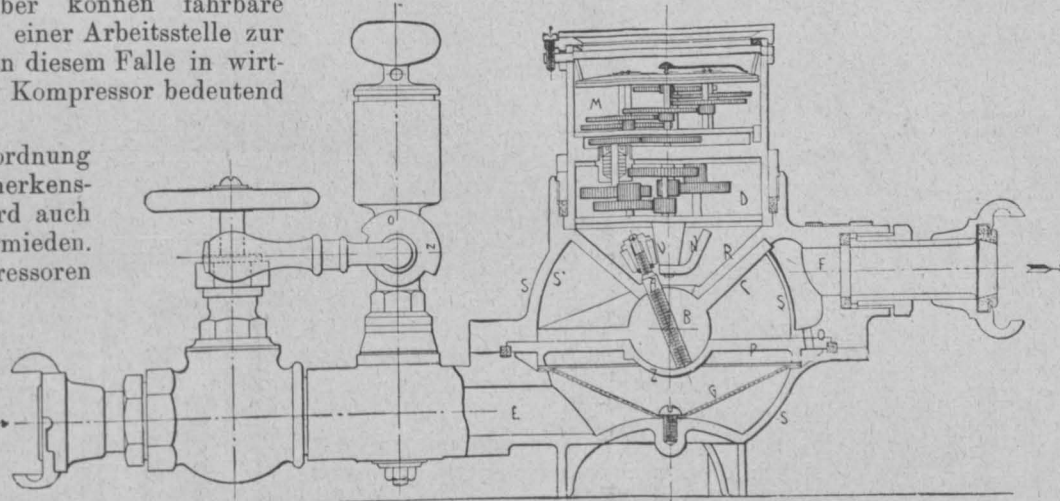


Abb. 5

Folgende Zahlentafel gibt die Abmessungen und ungefähren Gewichte der Windkessel bei einem bestimmten Inhalt an, wie sie von der Deutschen Preßluftwerkzeug- und Maschinenfabrik G. m. b. H. mitgeteilt werden:

Inhalt . .	cm <sup>3</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12
Durchm. .	mm	1000	1000	1100	1200	1400	1400	1400	1500	1000	1600
Höhe . .	mm	1300	2500	3000	3500	3300	3800	4300	4500	5700	6000
Gewicht .	kg	510	725	1010	1260	1580	1775	1915	2250	2735	3215.

## 2. Mit Druckluft betriebene Werkzeuge und Apparate.

Preßluftwerkzeuge lassen sich hinsichtlich ihrer Wirkungsweise zweckmäßig folgendermaßen einteilen:

a) Werkzeuge mit schnell aufeinander folgenden Kolbenbewegungen, bei denen der Kolben seine lebendige Kraft unmittelbar auf ein Arbeitszeug überträgt. Dieselben sollen nachstehend als Schlagwerkzeuge bezeichnet werden;

b) Werkzeuge und Vorrichtungen, die bei jedem Arbeitsvorgange nur einen einzelnen Stoß ausführen und in der einmal angenommenen Stellung so lange verharren, bis die eingeschlossene Luft durch Öffnen eines Ventils ausströmen kann. Dieselben kennzeichnen sich im Gegensatz zu den Schlagwerkzeugen, die eine selbsttätige Steuerung besitzen, dadurch, daß die Steuerung von Hand betätigt wird. Dieselben sollen Stoßwerkzeuge genannt werden.

c) Apparate und Maschinen, bei denen die der Druckluft innewohnende Energie von dem hin- und hergehenden Kolben auf eine Kurbel übertragen und diese in eine drehende Bewegung versetzt wird. In ihrer Wirkungsweise entsprechen dieselben also im allgemeinen Kolbenmaschinen, die durch Dampf oder ein explosives Gas betrieben werden. Die Steuerung erfolgt automatisch. Es dürfte zweckmäßig sein, dieselben als Druckluftmaschinen zu bezeichnen.

d) Sonstige durch Druckluft betriebene Apparate und Werkzeuge, die sich nicht oder doch nur schwer unter die vorgenannten Abteilungen einreihen lassen.

a) Durch Druckluft betriebene Schlagwerkzeuge.

Unter allen Druckluftapparaten kommt im allgemeinen den durch Druckluft betriebenen Schlagwerkzeugen die größte Bedeutung zu, da dieselben am vollkommensten die der Druckluft eigentümliche Eigenschaft, ihre große Elastizität, ausnutzen, während die sonstigen Apparate, auf die weiter unten näher eingegangen wird, auch mittels anderer Antriebsarten wirtschaftlich und zweckmäßig betrieben werden können. Dazu kommt als weiterer nicht zu unterschätzender Vorteil, daß die Temperatur der Druckluft nur unwesentlich die Außentemperatur übersteigt, und daß sowohl eine Erhitzung der in der Regel aus Gummischläuchen bestehenden Leitungen als auch der Werkzeuge selbst vermieden wird.

herausfliegt, hat man hier die Handsteuerung fallen gelassen. Vielmehr wird der Lufteinlaß in der Weise erreicht, daß der Döpper von dem bedienenden Arbeiter fest gegen das Niet gestemmt wird. Der Hammer ist mit einem sogenannten Druckgriff ausgerüstet, der in der Längsachse des Zylinders verschoben wird und das Lufteintrittsventil betätigt. Dasselbe kann sich somit nicht eher öffnen, bis der Hammer fest gegen den Nietschaft gedrückt wird. Es liegt auf der Hand, daß hiedurch eine weitgehende Betriebssicherheit erzielt wird. Zudem ist die ganze Konstruktion des Hammers durch Fortfall der Drückervorrichtung einfacher.

Eine bemerkenswert einfache Steuervorrichtung besitzt der in Abb. 9 dargestellte



Abb. 6

Mittels Druckluft betriebene Schlagwerkzeuge werden benutzt als Hammer, Meißel, Stampfer, Klopfer. An dem in Abb. 6 abgebildeten, von Pokorny & Wittekind, Aktiengesellschaft, in den Handel gebrachten Niethammer mögen die einzelnen Teile eines Schlagwerkzeuges erläutert werden. Dasselbe besteht in der Hauptsache aus dem als Zylinder ausgebildeten Schaft *a* und einem sich in diesem auf- und niederbewegenden Kolben *b* und dem Döpper *c*. Durch den lose auf dem Zylinder sitzenden Deckel *d*, der als Ventilgehäuse dient und das Steuer-ventil *e* enthält, wird der Abschluß des Zylinders nach oben erreicht. Mittels eines Gewindes wird der Griff *f* auf den Zylinder aufgeschraubt. Dieser hält den Zylinderdeckel fest und ist mit dem Auslaßventil *g*, dem Einlaßventil *h*, dem durch den Hebel *i* betätigten Einlaßstift *k* und dem Schlauchanschlußstutzen *l* versehen. Soll das Werkzeug in Tätigkeit treten, so wird durch den den Hammer führenden Arbeiter durch einen Druck auf den Hebel *i* der Stift *k* vorgeschoben, der so das Einlaßventil *h* anhebt und der Druckluft zu dem Steuer-ventil *l* zuzutreten gestattet. Dieses wird

durch den Luftdruck niedergedrückt, und die Druckluft tritt in den Zylinder ein, treibt den Arbeitskolben nach unten und strömt durch das Auslaßventil wieder ins Freie.

Eine von dieser abweichende Konstruktion führen die Deutschen Niles-Werke aus. Hier ist zwischen Steuerstift und Einlaßventil ein kleiner Hebel zwischengeschaltet, der das Ventil anhebt. Der Abschluß der Zuleitung wird durch ein Kolbenventil erzielt. Für die Ableitung der verbrauchten Luft sind besondere Ausströmungskanäle vorgesehen.

Abb. 7 zeigt die Ausführung der Deutschen Preßluftwerkzeug- und Maschinenfabrik G. m. b. H., die sich von der Konstruktion Abb. 6 hauptsächlich durch die Art der Anordnung des Einlaßventils unterscheidet. Im übrigen entspricht diese im allgemeinen den schon vorher beschriebenen Ausführungsformen.

Einen anderen Weg hat die Internationale Preßluft- und Elektrizitätsgesellschaft m. b. H. mit ihrem in Abb. 8 veranschaulichten Niethammer eingeschlagen. Um zu verhindern, daß beim Arbeiten der Nietdöpper oder Kolben



Abb. 7

wird der Luftzutritt zu dem Werkzeuge durch Druck des Zeigefingers auf einen innerhalb des Handgriffes sichtbaren kleinen Hebel bewirkt. Als Steuerorgan ist die der genannten Firma geschützte Klappensteuerung zur Anwendung gelangt. Die Umsteuerung der Klappe, die als doppelarmiger,

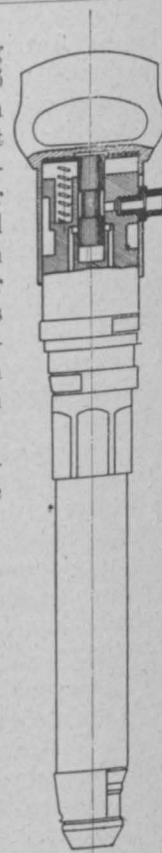


Abb. 8

Hammer von Pokorny & Wittekind, der besonders für leichtere Nietarbeiten zur Verwendung gelangt.

Wie aus der Abbildung hervorgeht, ist der Drückerstift gleichzeitig als Kolbenhebel ausgebildet, das durch den Drückerhebel unmittelbar betätigt wird und in einer Büchse geführt ist. Die übrige Konstruktion ist die bekannte. Überhaupt mag noch darauf hingewiesen werden, daß die verschiedenen Niethammerausführungen sich im allgemeinen gegenseitig decken und sich nur hinsichtlich der Art der Steuerung voneinander unterscheiden.

Eine von den bisher beschriebenen Niethammerkonstruktionen in mehr als einer Hinsicht abweichende Ausführung ist die der Armaturen- und Maschinenfabrik „Westfalia“ in Gelsenkirchen. Wie bekannt, führt diese Firma hauptsächlich Preßluftwerkzeuge aus, die bei Gesteinsarbeiten, beim Kohlenabbau und bei der Gewinnung von Erzen Verwendung finden. In Abb. 10 ist der von dieser Firma in den Handel gebrachte Abbauhammer „Westfalia“ im Schnitt wiedergegeben. Zunächst

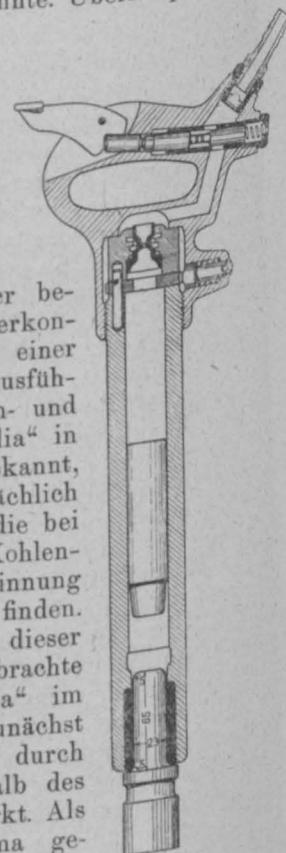
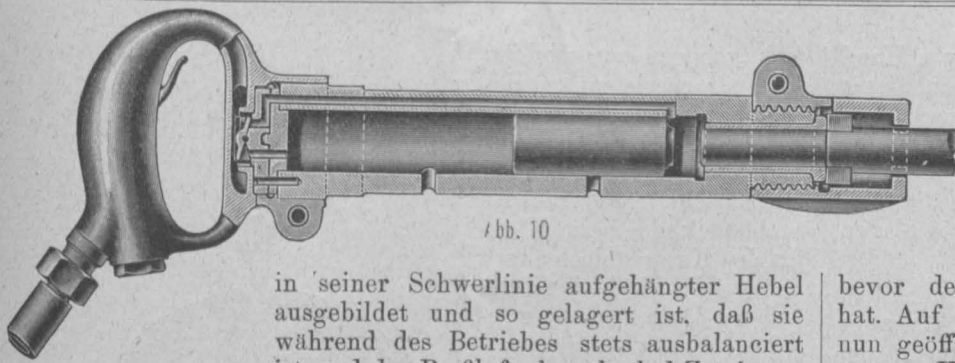
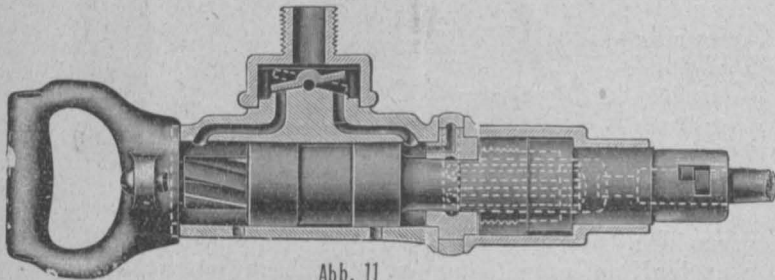


Abb. 9

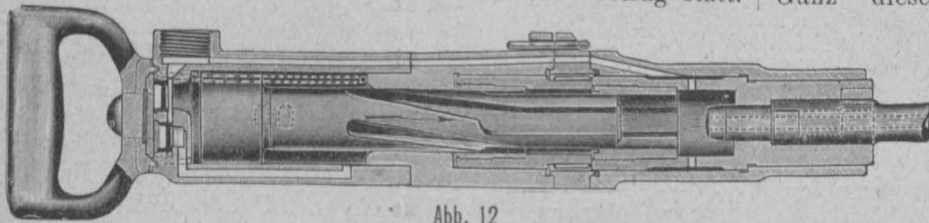




in seiner Schwerlinie aufgehängter Hebel ausgebildet und so gelagert ist, daß sie während des Betriebes stets ausbalanciert ist und der Preßluft abwechselnd Zutritt zu den Arbeitskanälen gibt, vollzieht sich folgendermaßen. Bei der in der Zeichnung dargestellten Stellung der Klappe und des Kolbens strömt die Preßluft durch den offenstehenden Arbeitskanal und treibt den Kolben vor. Nachdem nun der Kolben die vordere Ausströmungsöffnung passiert hat, wird die vor dem Kolben befindliche Luft durch die lebendige Kraft des letzteren derartig zusammengepreßt, daß gegenüber der Spannung der Einströmungsluft ein Überdruck entsteht. Hiedurch wird die Klappe von ihrem Sitz abgehoben, so daß nunmehr die Luft vor den Kolben treten kann und diesen dann zurückschleudert, während der andere Eintrittskanal von der Klappe geschlossen gehalten wird.



Der in Abb. 11 abgebildete Bohrhammer derselben Firma weist die gleiche Steuerung auf, die jedoch hier mit dem Schlauchanschlußstutzen seitlich vom Arbeitszylinder gelegt ist. Da diese Hämmer außer der schlagenden Wirkung auch noch eine drehende Bewegung ausführen müssen, so ist der hintere Kolbenteil mit einer Büchse mit sehr steilem Gewinde versehen, in welchem ein mit demselben Gewinde versehener Schraubenbolzen geführt ist. Es findet also bei jeder Vor- und Rückwärtsbewegung des Kolbens eine Drehung der Arbeitsachse um einen bestimmten Betrag statt.



Der ebenfalls von der „Westfalia“ ausgeführte Preßlufthammer (Abb. 12) ist mit der sogenannten Doppelsteuerung ausgerüstet. Dieselbe besteht aus zwei im Kopfe des Zylinders angeordneten Kolbenventilen, welche die Preßluft abwechselnd vor und hinter den Kolben treten lassen. Die Preßluft wird bei dieser Anordnung insofern besser ausgenutzt, als sie während des Schlaghubs in den Zylinder geleitet wird, so daß schädliche Einwirkungen auf die Eintrittsluft, wie Wirbelungen, Gegenströmungen, Abdrosselungen u. dgl., vermieden werden. Die beiden Steuerorgane arbeiten unabhängig voneinander, so daß die Preßluft niemals zu beiden Zylindern gleichzeitig Zutritt hat. Die Luft tritt durch das geöffnete obere Ventil in den Zylinder ein und treibt den Kolben vor. Gleichzeitig tritt auch Arbeitsluft in den mit dem hinteren Zylinderraum durch den kurzen, punktiert gezeichneten Kanal verbundenen Ventilraum des

unteren Ventils ein und hält dieses geschlossen. Nach dem Überschreiten des vorderen Auspuffloches durch den Kolben tritt sowohl im vorderen Zylinderraum als auch im Ventilraum des oberen Ventils, die beide durch den langen punktiert gezeichneten Kanal miteinander verbunden sind, Kompressionsdruck ein, wodurch dieses Ventil geschlossen wird,

bevor der Kolben das hintere Auspuffloch freigegeben hat. Auf dem weiteren Wege des Kolbens wird letzteres nun geöffnet, und die Luft kann aus dem Raume über dem unteren Ventil ebenfalls entweichen. Die durch die lebendige Kraft des Kolbens erzeugte Kompression öffnet nun das untere Ventil und gibt es für die Zuströmung frei. Die nunmehr in den vorderen Zylinderraum einströmende Preßluft steuert den Kolben um und treibt ihn zurück. Dieser überschleift nun das hintere Auspuffloch, und es entsteht im hinteren Zylinderraum Kompression, unter deren Einwirkung sich das untere Ventil schließt. Beim Öffnen des vorderen Auspuffloches entweicht die über dem oberen Ventil befindliche Luft, und das Ventil wird durch den hinter dem Kolben herrschenden Kompressionsdruck geöffnet. Die durch das obere Ventil einströmende Preßluft treibt wieder den Kolben vor, und es wiederholt sich der geschilderte Vorgang. Es sei noch darauf hingewiesen, daß, da die Ventile schon durch den geringsten Überdruck betätigt werden, der Kompressionsdruck an den Hubenden nur sehr klein zu sein braucht. Die als zylindrische Kößchen ausgebildeten und gehärteten Ventile haben einen Hub von wesentlich weniger als 1 mm, so daß die Maschine eine große Anzahl von Schlägen ausführen kann, wodurch die Leistungsfähigkeit in günstiger Weise beeinflusst wird.

Die übrigen Preßluftschlagwerkzeuge entsprechen hinsichtlich ihrer Konstruktion im allgemeinen, ihrer Steuerung, der Ausführung des Zylinders und Kolbens im besonderen den Niethämmern. Bei dem in Abb. 13 im Schnitt wiedergegebenen Meißelhammer von Pokorny & Wittekind beobachten wir die einfache Kolbensteuerung zum Abschlusse der Betriebsluft. Der Meißel, dessen Schaft vier- oder sechskantig ausgebildet ist, um ihn beim Arbeiten am Drehen zu verhindern, wird in einer in den Zylinder eingepaßten Büchse gehalten und geführt. Ganz dieselbe Hammerkonstruktion wird auch beim Verstemmen benutzt.

Abb. 14 veranschaulicht einen Spantenniet der selben Firma. Spantennieten sind eine Kombination von Niethammer und Gegenhalter, welche letzterer weiter unten noch für sich besprochen werden soll. Spantennieten werden in der Hauptsache zum Vernieten von Spanten im Schiffsbau benutzt, eignen sich jedoch auch für alle sonstigen Nietarbeiten, bei denen die Verwendung eines normalen Niethammers mit räumlichen Schwierigkeiten verbunden und eine Wand oder ein anderer Widerstand zur Unterstützung des Spantennietes vorhanden ist oder aber leicht angebracht werden kann. Der Spantenniet (Abb. 15) besitzt einen normalen Arbeitszylinder, auf einem Kopfstück aufgeschraubt, das den Gegenhalter, bzw. Spannstock enthält. Seitlich ist in dieses Kopfstück die

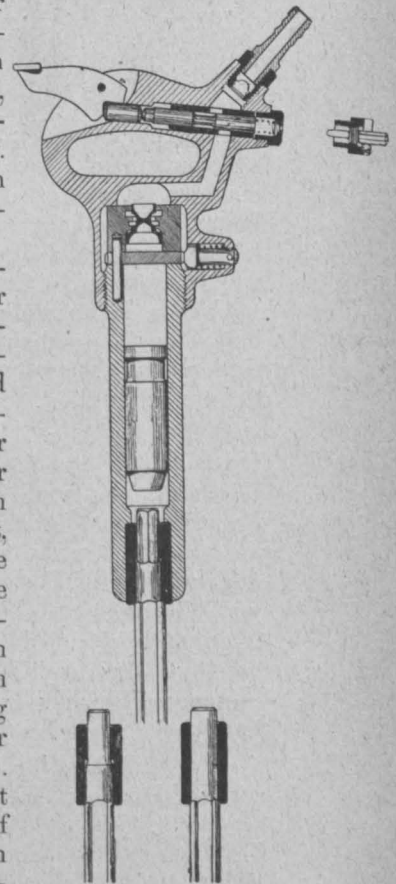


Abb. 13

Steuervorrichtung eingeschraubt, die mittels eines von Hand drehbaren Konushahnes betätigt wird. Beim Drehen dieses Hahnes öffnet sich zunächst die Einströmung nach dem Gegenhalter, der sich unter dem Einfluß der eintretenden Luft verschiebt und das Werkzeug festspannt. Durch weiteres Drehen des Konushahnes wird dann auch die Einströmung zum Hammer frei, worauf dieser zu schlagen beginnt.

Der Spantennietter Abb. 15 unterscheidet sich von dem in Abb. 14 abgebildeten dadurch, daß der ganze Hammer in ein Stahlrohr eingelegt ist und in diesem durch den Luftdruck verschoben wird. Hiedurch wird erreicht, daß die Baulänge des Werkzeuges wesentlich verringert wird.

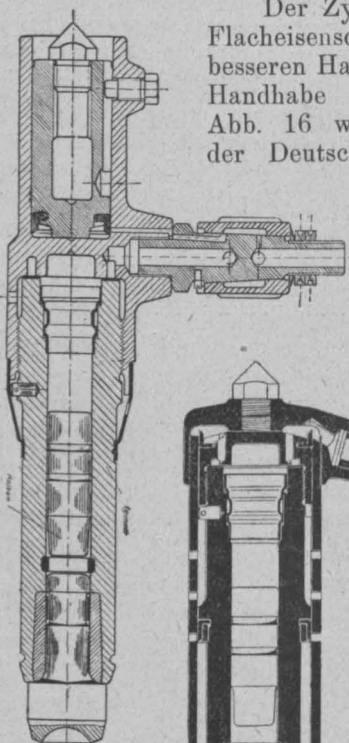


Abb. 14

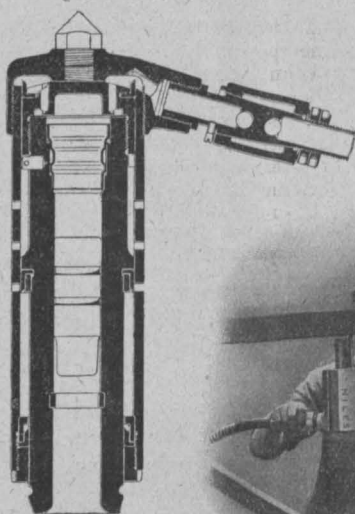


Abb. 15



Abb. 16

Niethämmern den Vorzug, daß sie von einem einzigen Arbeiter gehandhabt werden können, während bei Verwendung von Niethämmern noch ein Mann zum Festhalten des Gegenhalters erforderlich ist. Dagegen erreicht der Niethammer eine größere Leistungsfähigkeit.

Die in Abb. 17 abgebildete Schlagnietmaschine der Deutschen Niles-Werke entspricht im allgemeinen in ihren Konstruktions- und Steuerungseinzelheiten den schon vorher besprochenen Niethämmern. Der eigentliche Niethammer ist an einen Bügel angeschraubt, der an einen Flaschenzug angehängt wird. Diese Maschine wird vielfach beim Behälter- und Gasometerbau verwendet. Der Flaschenzug mit der Nietmaschine wird in diesem Fall an einem Gerüst aufgehängt, das sich mittels kleiner Laufrollen auf den zu nietenden Blechen bewegt und die zu beiden Seiten herabhängenden Arbeitsbühnen trägt.

Preßluftabklopfer finden heute hauptsächlich zum Entfernen der Kesselsteine in Dampfkesseln ausgedehnte Verwendung. Die Steuerung geschieht durch einen von Hand betätigten Konushahn, der bereits oben behandelt wurde. Der Schlauchanschluß befindet sich am hinteren Ende des Luftzuführungsrohres. Das als Handhabe dienende Rohr wird vielfach gebogen ausgebildet, um Fingerletzungen des bedienenden Arbeiters vorzubeugen. Der Hammer selbst bildet ein mit Zacken und Einschnitten versehenes Stahlstück, das beim Klopfen den Kesselstein lockert. Zubemerken ist hierbei noch, daß die Hammer eine doppelte Klopfwirkung ausüben, indem nicht nur der eigentliche Hammer seine Wirkung ausübt, sondern auch das Hammergehäuse beim Abgang des Kolbens infolge der auftretenden Reaktion gehoben wird und darauf auf die Arbeitsstelle niederfällt, wobei allerdings der wirksame Hub nur ein geringer ist. Um die für die Arbeiter lästige und gesundheitsschädliche Staubentwicklung besonders beim Kesselsteinklopfen zu vermeiden, kann der Klopfer auch mit einer Staubabsaugvorrichtung versehen werden, wie sie in Abb. 18 dargestellt ist. Hierbei saugt ein mittels Preßluft betriebener Injektor, in Abb. 19 für sich abgebildet, den entwickelten Staub durch einen zweiten

schlauch ab und leitet ihn ins Freie. Die äußere Ansicht eines mit Staubsaugvorrichtung versehenen Abklopfers von Fröhlich & Klüpfel in Unterbarmen zeigt Abb. 20. Dieser Apparat bedeutet insofern eine weitere Vervollkommnung, als hierbei für die Staubabsaugung keine Frischluft erforderlich ist. Vielmehr wird der sich bildende Staub durch die vom Apparat abströmende verbrauchte Preßluft abgesaugt und weggeführt, ohne daß hiedurch eine Erhöhung des Preßluftverbrauches eintritt. Diese Anordnung bietet dadurch noch den weiteren Vorteil, daß



Abb. 17

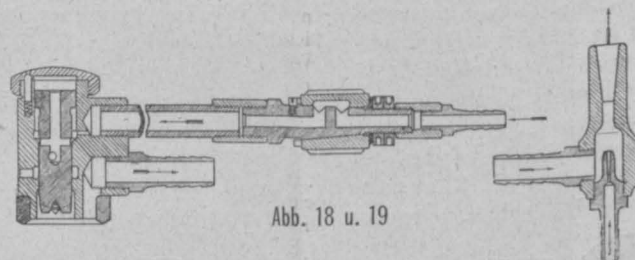


Abb. 18 u. 19

Schlauch ab und leitet ihn ins Freie. Die äußere Ansicht eines mit Staubsaugvorrichtung versehenen Abklopfers von Fröhlich & Klüpfel in Unterbarmen zeigt Abb. 20. Dieser Apparat bedeutet insofern eine weitere Vervollkommnung, als hierbei für die Staubabsaugung keine Frischluft erforderlich ist. Vielmehr wird der sich bildende Staub durch die vom Apparat abströmende verbrauchte Preßluft abgesaugt und weggeführt, ohne daß hiedurch eine Erhöhung des Preßluftverbrauches eintritt. Diese Anordnung bietet dadurch noch den weiteren Vorteil, daß



Abb. 20



die Auspuffluft nicht aus dem Apparat direkt ausströmt und daher keinerlei Aufwirbelung des Staubes hervorzurufen vermag.

Endlich möge nun noch in aller Kürze auf die mit Preßluft betriebenen Stampfapparate eingegangen werden, wie sie sich vorzugsweise in die Metallformerei eingeführt haben. Sie werden zum Aufstampfen der Modelle und Kernkasten benutzt, wobei sie nicht nur eine bedeutende Ersparnis an Arbeitszeit gegenüber dem Handstampfen zur Folge haben, sondern auch viel gleichmäßiger arbeiten, indem sie die Stampfarbeit von der Intelligenz und dem guten Willen des Arbeiters unabhängig machen. Die Konstruktion und Arbeitsweise der Preßluftstampfer ermöglichen auch deren Verwendung in der Zementwarenindustrie zum Aufstampfen von Beton, Kunststein, Zementrohren usw., wobei die Stampfzeit sich auf etwa ein Viertel der früheren bei qualitativ besserer Arbeitsleistung verminderte, da die Dichtheit der Stampfmasse bei der Anwendung des Handstampfens eine geringere und ungleichmäßigere ist. Die Luftzufuhr zum Zylinder kann sowohl in bekannter Weise durch einen Konushahn geregelt werden oder auch durch einen Ventilhahn. Im übrigen dürfte es wohl kaum nötig und zweckmäßig sein, auf diese Apparate noch weiter einzugehen, da man einerseits dieselben als ziemlich allgemein bekannt voraussetzen kann und sie sich andererseits in ihren Konstruktionseinzelheiten vollständig an die anderen, schon vorher beschriebenen Preßluftschlagwerkzeuge anlehnen. (Schluß folgt)

## Die neuen österreichischen Vorschriften über Eisenbetonbauten.

Mitgeteilt von Dr. Max Ritter v. Thullie.

Als im Jahre 1907 die österreichischen Vorschriften über Eisenbetonbauten herausgegeben wurden, wurden sie als provisorische Vorschriften bezeichnet, und es wurde die Herausgabe neuer Vorschriften innerhalb zweier Jahre in Aussicht gestellt.

Der Österreichische Betonverein hat nun Vorschläge zu neuen Vorschriften vorgelegt; es entspann sich eine rege Diskussion darüber. Das Ministerium hat alle technischen Vereine und Behörden zur Vorlage der Anträge eingeladen, und auf Grund aller dieser Vorschläge, gestützt auf die mehrjährige Erfahrung, erschienen am 15. Juni l. J. neue Vorschriften, die natürlich nur als Verbesserung der früheren Vorschriften zu betrachten sind.

Die eine Vorschrift betrifft die Herstellung von Tragwerken aus Eisenbeton oder Stampfbeton bei Hochbauten, die andere bei Straßenbrücken. Beide Vorschriften enthalten je zwei Abschnitte. Der erste Abschnitt bespricht die Tragwerke aus Eisenbeton, der zweite diejenigen aus Stampfbeton.

Besprechen wir zuerst die Vorschrift für Hochbau. Bei den Berechnungsgrundlagen wurde das Gewicht des Steinpflasters je nach der Steingattung verschieden angenommen und der Winddruck im allgemeinen mit  $p = 150 \text{ kg/m}^2$  und außergewöhnlich mit  $250 \text{ kg/m}^2$  festgestellt. Früher betragen diese Zahlen 170 und 270, was doch für die Gebäude im Hochbau zu hoch gegriffen war.

Eine wesentliche Erleichterung bringt Absatz 14, betreffend die Wärmeschwankungen, welche früher immer zu berücksichtigen waren, und zwar zwischen  $-20$  und  $+30^\circ \text{C}$ . Dies war für die Hochbauten eine unnötige Erschwerung. Jetzt wird die Berücksichtigung der Wärmeschwankungen nur dann nötig sein, wenn das Tragwerk dem Temperaturwechsel der Außenluft ausgesetzt ist; es sind hierbei nur die Änderungen  $\pm 15^\circ$  zu berücksichtigen, was vollkommen genügt. Der Wärmeausdehnungskoeffizient wurde auch gemäß den neuen Versuchen mit  $0.000012$  angenommen. Es wird bei größeren Längen die Anwendung von Dilatationsfugen in Abständen von höchstens  $20 \text{ m}$  verlangt, was sehr zweckmäßig ist. Die Frage der Bestimmung der Stützweite wurde vor dem Erscheinen dieser Vorschrift sehr rege besprochen. Bisher wurde als Stützweite bei frei aufliegenden Tragwerken die Entfernung von Mitte zu Mitte der Auflager betrachtet. Die Anwendung schmalen Auflagers wurde hiedurch prämiert. Jetzt fordert die Vorschrift die Annahme der um  $5\%$ , wenigstens aber um  $10 \text{ cm}$  vergrößerten Lichtweite. Ich glaube, mich mit dieser Anordnung vorderhand einverstanden erklären zu können, bis neue Versuche diese Frage näher beleuchten werden.

Bemerkenswert ist, daß bei einer Auflagerung auf dem Mauerwerke aus gewöhnlichen Ziegeln und Weißkalkmörtel an der betreffenden Stütze für die Bestimmung der positiven Momente keinerlei Einspannung angenommen werden darf. Tragwerke, welche über mehrere Felder

hindurchgehen und auf den Stützen frei aufruhend, sind als durchlaufende Träger zu berechnen. Die Beschränkung auf drei Felder wurde fallen gelassen. Ob hiemit viel gewonnen wird, ist nicht einzusehen. Die folgende Bestimmung ist meiner Ansicht nach zu weitgehend: Durchlaufende Platten von Plattenbalken können ohne Bedachtnahme auf die elastischen Formänderungen der Balken als auf diesen frei aufruhend berechnet werden. Wenn man auch infolge der Formänderungen der Balken auf die gänzliche Einspannung der Platten nicht rechnen darf, so ist die Berechnung der positiven Momente wie bei frei aufliegenden Balken doch zu ungünstig. Nach der preußischen Verordnung wird das positive Moment zu vier Fünftel des Wertes für auf zwei Stützen frei aufliegende Platten berechnet. Freilich wird jetzt die Stützweite gleich der lichten Weite mehr  $20 \text{ cm}$  und nicht der Abstand der Mitten der Balken angenommen, wodurch die Verringerung der Momente entsteht. Die negativen aus der Einspannung resultierenden Momente müssen doch berücksichtigt werden. Es ist aus der Vorschrift nicht ersichtlich, ob und in wieweit dies gesehen soll.

Eine neue Bestimmung finden wir hinsichtlich rahmenartiger Tragwerke. Dieselben sind entweder als Rahmen zu berechnen oder näherungsweise. Die negativen Momente sind für eingespannte Träger zu ermitteln, die positiven auch für eingespannte Träger, nur ist das Moment um ein Drittel der negativen Momente zu vermehren. Bei den Endstücken ist für die positiven Momente die Einspannung nicht zu berücksichtigen. Die Biegemomente in den Stützen sind gleich den Momenten für die volle Einspannung der Träger, die Fußmomente gleich der Hälfte der Kopfmomente zu bemessen. Diese Berechnungsart ist namentlich für die mehrstöckigen Rahmen viel zu ungünstig. Namentlich sind die Momente in den Mittelstützen bedeutend kleiner als für die volle Einspannung. Bei mehrstöckigen Rahmen sind die Momente in den Endstützen der mittleren Stockwerke wiederum kleiner. Ich glaube, daß bei etwas größeren Bauten kein Ingenieur von dieser angenäherten Berechnungsweise Gebrauch machen, sondern die Rahmen genau berechnen wird.

Die Berechnung der rechteckigen Platten, ringsum frei aufruhend oder eingespannt, war der Gegenstand vieler Studien und Versuche. Die Frage kann jedoch bis jetzt nicht als endgültig gelöst betrachtet werden. Die neue Bestimmung kann als ein Fortschritt gegenüber der früheren betrachtet werden, weil sie für die beiden sich kreuzenden Armierungen eine getrennte Berechnung vorschreibt. Wenn  $K$  das Verhältnis der Querschnittsfläche der zu  $b$  parallelen Schar der Eiseneinlagen zur Querschnittsfläche der zu  $a$  parallelen Schar bedeutet, so verteilt sich die Belastung auf die beiden Platten mit der Stützweite  $a$  und  $b$  im Verhältnisse  $\frac{b^2}{Ka^2 + b^2}$  und  $\frac{Ka^2}{Ka^2 + b^2}$ . Bei durchlaufenden Platten ist sinngemäß vorzugehen, jedoch dürfen die positiven Momente nicht kleiner als zwei Drittel der betreffenden frei aufliegenden einfeldrigen Platte angenommen werden.

Eine unnötige Härte der früheren Vorschrift für Hochbau war die Forderung des Nachweises der größten Zugspannungen im Beton. Jetzt wird dieser Nachweis nur bei solchen auf Biegung beanspruchten Tragwerken gefordert, welche dem Einflusse der Witterung, Nässe, Dämpfe, Rauch oder dem Eisen schädlichen Gase ausgesetzt erscheinen, bei welchen daher die Zugrisse möglicherweise schädlich sein können, was übrigens auch noch nicht bewiesen ist.

Wenn der Nachweis über die Betonzugspannungen nicht überall gefordert wird, so ist eine Bestimmung über die als mitwirkend in Rechnung zu ziehende Breite der Platte notwendig. Die Frage ist noch offen, die Versuche sind noch nicht genug zahlreich. Die Vorschrift fordert, daß die mitwirkende Breite der Platte nach jeder Seite nicht größer als die vierfache Rippenbreite oder die achtfache Plattendicke oder die halbe zugehörige Achsenentfernung der Rippen angenommen wird. Es ist ganz richtig, daß die mitwirkende Breite von der Plattendicke und der Rippenbreite abhängig gemacht wurde und nicht von der Spannweite der Balken, die doch damit nichts zu tun hat. Die Druckverteilung einer Einzellast durch eine Deckschicht bei sich kreuzenden Eiseneinlagen wurde durch die Vergrößerung der Aufstandsfläche um die doppelte Höhe der Deckschicht und die doppelte Plattendicke in beiden Richtungen berücksichtigt, sonst aber in derselben Weise nur in einer Richtung, während in der anderen Richtung die Aufstandsfläche nur um die doppelte Höhe der Deckschicht und eine einfache Plattendicke zu vergrößern ist. Diese Bestimmung ist eine wesentliche Erleichterung gegenüber den vielfach üblichen Annahmen. Die Vergrößerung um die doppelte Plattendicke ist ganz gerechtfertigt, denn die Betonplatte verteilt doch die Last wenigstens in derselben Weise wie die Deckschicht.

Einen wahren Fortschritt gegenüber der alten Vorschrift bildet die Bestimmung, wonach die Knickung, leider nur bei Eisenbeton, erst bei  $\frac{L}{i} > 60$  zu berücksichtigen ist. Die Versuche haben es dargestellt, daß bei kleineren  $\frac{L}{i}$  nur die Abscherung und keine Knickung in Frage kommt. Nur für die umschnürten, stark belasteten Säulen wurde die Knickung bei kleineren Verhältnissen  $\frac{L}{i}$  beobachtet.

Es ist auch freudigst zu begrüßen, daß bei den Druckgliedern, welche mit mehr als  $2\%$  armiert sind, nicht die ganze Eisenquerschnitts-



fläche, sondern der Mehrbetrag an Fläche über 2% nur mit dem dritten Teil in Rechnung zu bringen ist. Dieser Punkt der alten Vorschrift wurde von vielen angegriffen und ist in sonst keiner Verordnung vorhanden; doch verschiedene Versuche haben es dargetan, daß bei zu großer Eisenarmierung über 2 bis 2½% die Tragfähigkeit nicht in demselben Maße steigt. Die Bestimmung, daß dann nicht die ganze Eisenarmierung in Rechnung zu bringen ist, wird die zu große Anhäufung der Eiseneinlagen verhüten. Die größere Tragfähigkeit der Säulen kann man besser und ökonomischer durch die Umschnürung erlangen.

Für die Gewölbe wurde als Mindestmaß der Fläche der Längseisen 0.4% der Querschnittsfläche festgesetzt.

Die Berechnungsweise der umschnürten Säulen nach der Formel  $F_t = F_b + 15 F_e + 30 F_n$ , die auch von der preußischen Regierung angenommen wurde, wurde nicht geändert, da die Versuche seither die Berechnungsweise bestätigt haben. Es wurde nur die obige Grenze der Gültigkeit dieser Formel etwas gehoben, also bis 1.5 ( $F_b + 15 F_e$ ) und 2.0  $F_b$ .

Neu ist die Bestimmung, daß auch andere Quereinlagen (zum Beispiel Ringe), welche nach ihrer Wirkungsweise einer Umschnürung „gleichkommen“, in derselben Weise zu berechnen sind. Hierbei muß ich zur Vorsicht mahnen. Die Versuche haben dargetan, daß die Umschnürung doch am besten ist. Die Ringverstärkung steht dieser immer nach. Es ist zu befürchten, daß in der Praxis noch andere minderwertige Konstruktionen nach diesem Paragraphen wie umschnürte Säulen berechnet werden unter dem Vorwande, daß ihre Anordnung der Umschnürung gleichkommt. Die Sicherheit der Bauten kann darunter leiden.

Die weitere Bestimmung, daß bei allen Druckgliedern für die Kraftaufnahme als Betonquerschnittsfläche höchstens das 1.8fache des von der Quereinlage eingeschlossenen Teiles dieser Querschnittsfläche in Rechnung gezogen werden darf, ist auch neu. Hiedurch soll die zu große Dicke der Betonschale vermieden werden.

Die Berechnung der Haftspannungen geschieht nach der neuen Vorschrift nicht in der üblichen Weise aus der Querkraft, sondern aus der Zug- und Druckkraft der Eiseneinlage und der Haftlänge, wobei für die Wirkung der rechtwinkeligen Haken die vierfache, bei den halbkreisförmigen Haken die zwölfwache Höhe der Eisen zuzuschlagen ist. Man bekommt so eine „mittlere Haftspannung“, die von der tatsächlichen stark abweichen wird. Warum diese Rechnungsart angewendet und die Haftlänge vom Risse an gerechnet. Hierbei wurde ungefähr dieselbe Haftspannung wie aus der Querkraft ermittelt. Ob dies aber in allen Fällen stattfindet, wäre noch zu beweisen. Wenn es aber wirklich der Fall ist, so ist eigentlich die neue Rechnungsart unnötig, bei welcher ich nur den Vorteil einsehe, daß die Wirkung der Haken in Rechnung gezogen wird. Mit der Art und Weise, wie dies geschieht, bin ich aber nicht ganz einverstanden, denn die Haken treten erst in Wirksamkeit, wenn die Haftspannung überwunden oder doch durch Verschiebung bedeutend gesunken ist. Daher ist das Zuschlagen dieser kleinen Länge zur Haftlänge nicht ganz gerechtfertigt. Auch sind die schiefen Haken nicht berücksichtigt worden. Der geringste Abstand der Oberfläche der Längseisen von der Oberfläche des Betons wurde früher mit 1 cm bemessen. Jetzt gilt dies nur für Platten; bei anderen Tragwerken soll er 2 cm betragen. Der Zwischenraum zwischen einzelnen Eiseneinlagen soll 2 cm, bei größeren Dicken dem Durchmesser gleich sein.

Die zulässigen Spannungen im Falle der Biegung wurden etwas erhöht, und zwar:

		Druck	Zug
bei 470 kg Portlandzement auf 1 m³	Gemenge	42	25
„ 350 „	„ 1 „	37	24
„ 280 „	„ 1 „	32	22.

Die anderen zulässigen Spannungen bleiben unverändert mit Ausnahme der kleinen Erniedrigung um 0.5 kg/cm² der Schub- und Haftspannung bei 350 kg Portlandzement. Diese Änderungen sind ganz gerechtfertigt. Minder glücklich ist die Erhöhung der zulässigen Flußspannung von 950 kg/cm² auf 1000 kg/cm². Da die Erhöhung nicht groß ist, kann man dies noch ruhig hinnehmen, obwohl doch hiedurch die Sicherheit gemindert ist.

Hingegen wurden die zulässigen Druckspannungen bei der Biegung für Stampfbeton bedeutend vermindert, und zwar

	470	350	280	230	160	120 kg Portlandzement
ist $\sigma_b$	= 33	30	26	21	13	9 kg/cm².

Die zulässige Betonspannung derselben Mischung beträgt für Eisenbeton 42, für Stampfbeton nur 33 kg/cm². Obwohl die höhere Druckspannung beim Eisenbeton durch die Annahme der geraden Spannungslinie und daher durch die rechnerisch zu großen Druckspannungen gerechtfertigt erscheint, so glaube ich, daß der Unterschied von 9 kg/cm² doch zu hoch gegriffen ist. Die Formeln für die Abminderungskoeffizienten bei der Knickung und exzentrischen Belastung bleiben dieselben wie bei der alten Vorschrift, weil die diesbezüglichen Versuche dargetan haben, daß dieselben im allgemeinen richtig, nur etwas zu hoch gegriffen sind.

Bezüglich der Anordnung der Bügel oder „anderer Eiseneinlagen“ (wahrscheinlich abgebogener Eiseneinlagen) finden wir in der Vorschrift einen besonderen Absatz. Dieselben sollen jenen Teil der Schubkräfte, welcher vom Beton ohne Überschreitung der zulässigen Spannung nicht aufgenommen werden kann, mindestens aber 60% der

gesamten Schubkraft aufnehmen. Der Beton muß imstande sein, mindestens 30% dieser Schubkräfte aufzunehmen. Wenn daher die zulässige Schubspannung 4.5 kg/cm² beträgt, so könnte noch die Anordnung beibehalten werden, wenn ohne Rücksicht auf die Bügel und abgebogenen Stäbe 15 kg/cm² Schubspannung sich ergibt, dann müßte 70% der Schubkräfte durch die Bügel und abgebogenen Eiseneinlagen aufgenommen werden. Über die Art und Weise ihrer Berechnung ist sonst nichts vorgeschrieben.

Für die Ausführung der Tragwerke wurden auch einige Bestimmungen geändert. Für den Eisenbeton wird ein besserer Zement gefordert. Während derselbe für den Stampfbeton nach 28 Tagen 180 kg/cm² Druckfestigkeit und 18 kg/cm² Zugfestigkeit aufweisen soll, so wird für den Eisenbeton 220 kg/cm² Druckfestigkeit und 22 kg/cm² Zugfestigkeit verlangt.

Im Falle der Dringlichkeit und bei Tragwerken geringeren Umfanges kann der Nachweis der Beschaffenheit des Zementes durch Beibringung eines nicht über sechs Monate alten Zeugnisses einer Prüfungsanstalt erbracht werden. Dasselbe ist auch hinsichtlich der Beschaffenheit des Eisens immer gestattet, wenn nicht die Erprobung am Bauplatze oder über besonderes Verlangen bereits am Erzeugungsorte durchzuführen ist. Dies ist eine bedeutende Erleichterung gegenüber der bisherigen Vorschrift, welche für das Eisen die strengen Übernahmsbedingungen nach der Ministerialverordnung für die Straßenbrücken forderte.

Eine für die Praxis schwerwiegende Bestimmung im § 11, Nr. 4, lautet, daß mit der Herstellung der Tragwerke in der Regel erst dann begonnen werden darf, wenn der Nachweis der bedingenen Beschaffenheit der Baustoffe im Sinne der vorhergehenden Paragraphen erbracht ist. Nun muß nach § 10, Abs. 7, der Beton nach sechswöchentlicher Erhärtung an der Luft mindestens die Druckfestigkeit 130 bis 170 kg/cm² haben. Man müßte daher entweder schon bei der Einreichung der Offerte Würfelproben machen, was für die Unternehmer eine große Mehrbelastung darstellt, da die Kosten aller Proben für Offerte, bei welchen den Unternehmern die Ausführung der Arbeit nicht übertragen wird, die allgemeinen Kosten vermehren würden. Oder man beginnt mit der Ausfertigung der Würfelproben erst nach der Übernahme der Arbeit, dann darf aber mit der Arbeit erst nach sechs Wochen begonnen werden. In vielen dringenden Fällen würde dies die Anwendung des Eisenbetonbaues ausschließen. Vielleicht wird man sich die Praxis mit dem Worte „in der Regel“ retten, welches daher Ausnahmen gestattet. Ob dann die Regel oder die Ausnahme häufiger vorkommen werden, wird erst die Zukunft lehren.

Bezüglich der Belastung der Tragwerke hatte die frühere Vorschrift zu harte Bestimmungen. Nach der jetzigen Vorschrift dürfen die Tragwerke nach Beendigung des Einstampfens vor vier Tagen keinerlei Belastung erfahren. Bis zur Entfernung der stützenden Gerüste dürfen die Tragwerke nur die aus dem Baubetriebe oder vom Baufortschritte allfällig sich ergebenden Belastungen aufnehmen, wenn die unterstützenden Gerüste hinreichend stark sind und die Tragwerke derart erhärtet sind, daß sie außer ihrem Eigengewichte auch diese Lasten ohne schädliche Formänderungen zu tragen imstande sind. Diese Bestimmung ist nicht klar, denn wenn das Tragwerk auf einem starken Gerüste ruht, so trägt es weder das Eigengewicht noch die Lasten, sondern alles trägt das Gerüste.

Bei der Bestimmung der Ausrüstungsfristen sind auch Erleichterungen eingetreten, die vollständig begründet sind. Namentlich können Schalungen und Rüstungen von Deckenplatten unter 8 cm Stärke in zehn Tagen abgenommen werden, deren Belastung wenigstens bis zu vier Wochen sollte untersagt werden. Die Belastungs- und Bruchproben dürfen nicht vor Ablauf von sechs Wochen nach Beendigung des Einstampfens stattfinden. Früher waren fünf Wochen festgesetzt, was mit dem Alter der Probewürfel aus Beton nicht übereinstimmte.

Die bei der Belastungsprobe aufzubringende Last betrug früher außer der ständigen Last noch die einundeinhalbfache Nutzlast. Jetzt wurde diese Belastung nur in diesem Falle beibehalten, wenn das Tragwerk derart mit anderen verbunden ist, daß eine teilweise Mitwirkung der letzteren bei Lastaufnahme zu erwarten ist; sonst wird nur die Nutzlast aufgebracht. Diese Bestimmung ist gerechtfertigt, denn eine größere Belastung des noch verhältnismäßig frischen Eisenbetontragwerkes kann Risse herbeiführen, welche besser zu vermeiden sind.

Bei der Belastungsprobe ist auch die Durchbiegung zu messen, und sie darf die berechnete nicht um mehr als 20% überschreiten. Ob diese Maßregel nötig ist, ist zweifelhaft. Die Messung der Durchbiegung bei den eisernen Brücken wird jetzt allgemein als zwecklos anerkannt.

Die Vorschrift für die Straßenbrücken ist mit der vorigen größtenteils gleichlautend. Ich werde nur die hauptsächlichsten Unterschiede hervorheben.

Die Änderungen der Temperatur von  $\pm 15^\circ \text{C}$  sind zu berücksichtigen, aber bei Tragwerken, deren geringste Betonstärke mehr als 70 cm beträgt, oder welche vollständig mit Erde, Schotter oder anderem Material auf einer Höhe von 70 cm überschüttet sind, können die Temperaturänderungen auf  $\pm 10^\circ \text{C}$  ermäßigt werden. Die Berücksichtigung der größeren Dicke des Tragwerkes oder des Umstandes, daß es mit Erde bedeckt ist, bildet einen Fortschritt.

Bei der Berechnung auf Biegung wird hier überall die Berücksichtigung der Zugspannungen gefordert. Platten mit weniger als 8 cm kleinster Dicke dürfen bei Plattenbalken nicht als mitwirkend in Rechnung gestellt werden.



Die geringsten Abstände der Oberfläche der Längseisen von der Oberfläche des Betons sowie die Zwischenräume zwischen den Eiseinlagen sind hier größer als im Hochbau. Erstere sind bei Platten 1 cm, bei anderen Tragwerken 2 cm, letztere 2,5 cm, bei Rundeisen von größerem Durchmesser als 1,6 cm gleich dem einundeinhalbfachen Durchmesser.

Bezüglich der Auflagerung der Tragwerke finden wir eine neue Bestimmung, daß von 4 m Stützweite an die Auflagerplatten anzuordnen sind, und es ist für die Ermöglichung der Bewegungen entsprechend vorzusehen.

Die zulässigen Spannungen im Beton und Eisen wurden beim Eisenbeton fast gar nicht geändert, nur bei 350 kg Zement wurde die Schub- und Haftspannung um 0,5 kg/cm<sup>2</sup> vermindert. Für den Stampfbeton sind die zulässigen Spannungen bedeutend kleiner als früher und betragen:

bei Zementzusatz von	470	350	286	230	160	120 kg
Druckspannung	28+0,21	25+0,21	22+0,21	18+0,21	13	9 kg/cm <sup>2</sup> .

Die anderen zulässigen Spannungen sind unverändert. Bezüglich dieser Erniedrigung der Spannungen beim Stampfbeton gilt das Vorhergesagte.

Wesentlich schärfere Bestimmung finden wir für das Entfernen der unterstützenden Gerüste. Früher war dies nach vier Wochen erlaubt, jetzt fordert die Vorschrift hierfür sechs Wochen. Bei größeren Stützweiten und Querschnittsabmessungen ist die Frist bis zur Ausrüstung entsprechend zu verlängern. Ich finde die Forderung, mit der Abrüstung sechs Wochen zu warten, als begründet, wenn man beachtet, daß die Festigkeit der Probewürfel auch nach sechs Wochen bestimmt wird und wir auf die Festigkeit des Betons nach sechs Wochen bei der Projektierung rechnen. Der letzte Absatz ist freilich zu unbestimmt gefaßt und kann zur Willkür Gelegenheit geben.

Dies sind die hauptsächlichsten Änderungen gegen die frühere Vorschrift. Im allgemeinen kann man behaupten, daß bei der Erlassung dieser neuen Vorschrift die Fortschritte der Wissenschaft gewissenhaft ausgenutzt wurden und viele berechtigte Klagen über einige unnötige Härten der früheren Vorschrift berücksichtigt wurden. Es wurden auch solche Bestimmungen in die Vorschrift hineingenommen, welche noch nicht genügend erörterte Punkte des Eisenbetonbaues betreffen, wobei sie nach dem jetzigen Stand der Wissenschaft und der Erfahrung getroffen wurden. Diese Bestimmungen müssen jetzt noch als provisorische betrachtet werden, bis neue Versuche die dunklen Fragen beleuchten werden. Vorderhand geben diese Vorschriften Anhaltspunkte zur richtigen Projektierung auch bezüglich dieser Punkte. Im allgemeinen müssen die jetzigen Vorschriften als bedeutende Verbesserung der früheren betrachtet werden und werden meiner Ansicht nach die Weiterentwicklung des österreichischen Eisenbetonbaues mächtig fördern.

## Die Wiener Verkehrsanlagen im Jahre 1910.

Dem soeben zur Ausgabe gelangten „Bericht und Rechnungsabschluß der Kommission für Verkehrsanlagen in Wien für das Jahr 1910“ entnehmen wir, wie schon seit einer Reihe von Jahren, die nachstehenden Mitteilungen über den Stand dieser Anlagen.

Die noch in Ausführung begriffenen, von der Kommission zu vollendenden Bauarbeiten haben im Berichtsjahre einen regelmäßigen Fortgang genommen; außerdem wurden an den vollendeten Verkehrsanlagen mehrfach noch notwendig gewordene Nachtrags- und Ergänzungsarbeiten ausgeführt.

Namentlich an der Wiener Stadtbahn wurde die Vornahme folgender Ergänzungsarbeiten und baulicher Abänderungen sowie die Durchführung nachstehender größerer Erhaltungsarbeiten notwendig, die durchwegs durch die betriebsführende Staatseisenbahn-Verwaltung ausgeführt wurden. Bei mehreren Viaduktlokalen der Gürtellinie haben sich infolge der Konstruktion des Anschlusses von Ziergewölben und Tragbogen, insbesondere in den Kurven, beiderseitig Nässungen gezeigt; die Behebung erfolgte bei fünf Viaduktbögen durch Verstärkung der Parapetmauer sowie Neuabdeckung der Bögen mit Asphalt und Juteeinlagen. Bei den Brücken über die Stiegersgasse, Thaliastraße und Josefstädterstraße wurden die Festlager gegen Rollenkippträger ausgewechselt, die schadhaft gewordenen Widerlagsteile abgetragen und wieder neu aufgemauert. Der schadhafte Anstrich der Brücke über Gleis I der Wientallinie wurde erneuert. Auf der Brücke in km 0,6 wurden 80 Stück schadhafte Brückenhölzer ausgewechselt. — Auf der Vorortellinie wurde der schadhafte Anstrich der Eisenkonstruktion der Brücke über die Friedhofstraße erneuert. Im Gleis I des Türkenschanztunnels wurde auf eine Länge von 400 m das Schienensystem X gegen Xa ausgewechselt. Zur Erweiterung des Frachtenmagazins in Hernals wurde ein 16 m langer Zubau in Bruchstein- und Ziegelmauerwerk mit Eisenbetonfundamenten ausgeführt. In der Station Hernals wurde die Wasserleitung verlängert und eine weitere Auslaufmuschel angebracht. Im Vestibül der Station Gersthof wurde ein Windfang eingebaut. In der Haltestelle Ober-Döbling erfolgte die Sanierung der nassen Perronwände teilweise mit Patent-Falzbaupappe der Firma Menzel. — Auf der Wientallinie wurde der schadhafte Anstrich der Trägeruntersichten im gedeckten Einschnitte unter der Haltestelle Margaretengürtel im Zuge der Moriz- und Ketten-

brückengasse erneuert. Die Auswechslung des durch Rauchgase zerstörten Wellbleches im gedeckten Einschnitte Schönbrunn-Hietzing wurde fortgesetzt und beendet. In der Station Meidling-Hauptstraße wurden vier Weichen, System X, gegen verstärkte Weichen, System Xa, ausgewechselt. In mehreren Strecken der Wientallinie wurden etwa 2300 m<sup>3</sup> Grubenschotter entfernt und hierfür Schlägelschotter eingebracht. In den Haltestellen Stadtpark und Karlsplatz erfolgte die Sanierung der nassen Perronwände durch Einbringung von Patent-Falzbaupappen der Firma Menzel. — Auf der Donaukanallinie wurde der schadhafte Anstrich der Trägeruntersichten von Hauptzollamt bis zur Wienflußbrücke und von dieser bis zur Haltestelle Ferdinandsbrücke, unter dieser und ferner zwischen Ferdinands- und Marienbrücke erneuert. Im Gleis I wurden in verschiedenen Strecken zusammen 3560 m Schienen des Systems X gegen solche des Systems Xa ausgewechselt. In der Station Hauptzollamt wurden die Pissoire und Ölurinoire nach dem System Beetz umgestaltet.

In Angelegenheit der Elektrisierung der Stadtbahn wurde über Anregung des Vorsitzenden in der Vollversammlung vom 11. Februar 1910 beschlossen, eine Enquete einzuberufen, welche unter der Ägide der Kommission für Verkehrsanlagen die technischen, betriebsökonomischen und finanziellen Wirkungen der Elektrisierung klarzustellen und die Voraussetzungen für die praktische Durchführung zu ermitteln hätte. Diese Enquete wurde im Laufe des Berichtsjahres durchgeführt, und wurden hiebei 16 schriftliche Gutachten erstattet. Bei der mündlichen Enquete, welche in der Zeit vom 12. bis 15. Dezember unter dem Vorsitz des Sektionschefs a. D. Dr. v. Haberer tagte, sprachen 17 Herren. Das Ergebnis der Enquete wird von der Kommission für Verkehrsanlagen veröffentlicht werden.

Was den Betrieb der Stadtbahn betrifft, so erreichte die Zahl der im abgelaufenen Jahre auf der Wiener Stadt- und Verbindungsbahn beförderten Personen 38,035.656, wies also gegen das Jahr 1909 eine Steigerung um 3,675.640 Reisende auf. Von der Gesamtzahl der Reisenden entfielen 86,20% auf den engeren Stadtbahnverkehr und 13,80% auf den Anschlußverkehr mit den anschließenden Lokalstrecken der k. k. österreichischen Staatsbahnen und Privatbahnen. 92,70% der Reisenden benutzten die III. Klasse; 36,50% der Frequenz entfielen auf die I. Zone. In der Winterperiode 1909/10 verkehrten auf der oberen Wientallinie 410, auf der unteren Wientallinie 301, auf der Donaukanallinie 367, auf der Gürtellinie 271 und auf der Vorortellinie 68 Personenzüge; in den Strecken Hauptzollamt—Unter-Hetzendorf verkehrten 33, Hauptzollamt—Hütteldorf 33, endlich Praterstern—Hauptzollamt 264 Personenzüge. In der Sommerperiode 1910 verkehrten auf der oberen Wientallinie 423, auf der unteren Wientallinie 313, auf der Donaukanallinie 384, auf der Gürtellinie 288 und auf der Vorortellinie 74 Personenzüge. Mit 1. Juni 1910 trat auf der oberen Wientallinie eine Vermehrung um 4, auf der unteren Wientallinie, Donaukanallinie und Gürtellinie eine Vermehrung um je 2 Züge ein. An Sonn- und Feiertagen verkehrten auf der oberen Wientallinie 575, auf der unteren Wientallinie 362, auf der Donaukanallinie 396 und auf der Gürtellinie 285 Züge. Die Strecke Hauptzollamt—Unter-Hetzendorf wurde durch 35, die Strecke Hauptzollamt—Hütteldorf durch 35 und die Strecke Praterstern—Hauptzollamt durch 266 Personenzüge bedient. In der Winterperiode 1910/11 verkehrten auf der oberen Wientallinie 418, auf der unteren Wientallinie 346, auf der Donaukanallinie 368, auf der Gürtellinie 248 und auf der Vorortellinie 76 Personenzüge. Auf der Verbindungsbahn verkehrten bis Unter-Hetzendorf 34 Züge. — Die Transporteinnahmen betrugen K 5,932.796,35, wovon auf den Personenverkehr 83,10%, auf den Gepäckverkehr 0,33% und auf den Güterverkehr 16,57% entfielen. Von den Einnahmen aus dem Personenverkehr entfielen auf die II. Klasse 14,83%, auf die III. Klasse 85,09% und auf die Militärbeförderung 0,08%. Die Gesamteinnahmen einschließlich der verschiedenen Einnahmen beliefen sich auf K 6,271.354,23. Die Durchschnittseinnahme für die Person betrug 13 h und pro Person und Kilometer 6,948 h. Die im Berichtsjahre beförderte Gütermenge von 449.593 t setzte sich aus 1628 t Eilgüter, 48.750 t Frachtgüter, 491.601 t Frachtwagenladungsgüter, 84 t lebende Tiere und 7.330 t Regieüter zusammen. Sie legten 4,324.429 tkm zurück. Das Gesamtergebnis des Betriebes der Stadtbahn hat sich dem Vorjahre gegenüber wesentlich günstiger gestaltet, indem den Gesamteinnahmen Gesamtausgaben in der Höhe von K 7,941.643,70 gegenüberstehen. Der Betriebsabgang betrug sonach nur K 1,672.948 gegenüber einem solchen von K 1,907.494 im Vorjahre.

Die Bauausführungen bei der Wienflußregulierung sind seit längerem beendet. Ein nennenswertes Hochwasser ist im Wienfluße im Jahre 1910 nicht eingetreten.

Der seit 29. September 1894 im Betriebe stehende linksseitige Hauptsammelkanal hat auch im Berichtsjahre in vollkommen entsprechender Weise funktioniert; da der Wasserstand im Donaukanal stets niedriger als der Rücken der Regenauslaßschwellen war, hat ein Eindringen des Wassers aus dem Donaukanal in den Sammelkanal nicht stattgefunden. Der am 20. Juli 1904 in der Strecke vom Hauptplatz in Nußdorf bis 1000 m unterhalb der Staatsbahnbrücke in Simmering in Betrieb gesetzte rechtsseitige Hauptsammelkanal funktionierte auch im Jahre 1910 anstandslos. — Die wasserrechtliche Kollaudierung der Hauptsammelkanäle beiderseits des Donaukanals wurde in der Zeit vom 22. April bis 27. Mai 1908 durch die



k. k. Wiener Donaukanalinspektion vorgenommen und hiebei die Übereinstimmung mit den behördlich genehmigten Plänen konstatiert. Am 29. Juni 1910 wurde die Kanalspülanlage bei der Stubenbrücke der wasserrechtlichen Kollaudierung unterzogen und hiebei ebenfalls die Übereinstimmung mit den genehmigten Plänen konstatiert. — Die Bauausführungen beschränkten sich im Berichtsjahre auf die Vollendung des im Vorjahre in Angriff genommenen Einbaues eines Sandfanges im Währingerbachkanal in der Spittelauergasse im IX. Bezirk, welche Arbeiten am 31. Jänner beendet worden sind.

Die Bauarbeiten für die Umwandlung des Wiener Donaukanals in einen Handels- und Winterhafen beschränkten sich im Berichtsjahre auf die projektgemäße Ausbaggerung der Donaukanalsole nächst der Ferdinandsbrücke, soweit sie nicht durch die Joche des Notsteges behindert war, und auf die als Vorarbeit für die Fundierung der Kai- und Stützmauern an der Ferdinandsbrücke ausgeführte Rammung von Traversen längs der Fundamente der Pylonen und Stiegenabgänge der neuen Ferdinandsbrücke. Bei der Staustufe Kaiserbad fanden im Monate März die nochmaligen Erprobungen der Handantriebsmechanismen statt, welche nun in bezug auf den verbrauchten Kraft- und Zeitaufwand bei der Betätigung der Klapptore und der Rollschützen den hierfür gestellten Bedingungen entsprochen haben. Die vorhandenen Einrichtungen beim Wehre und der Schleuse Kaiserbad erfordern, wenn auch diese Stufe nicht regelmäßig in Dienst gestellt werden kann, eine sorgfältige Instandhaltung und periodische Inbetriebsetzung der Konstruktionen sowie deren maschinellen und elektrischen Einrichtungen. Für diese Erhaltungsarbeiten als auch für den späteren anstandslosen und sicheren Betrieb mußte die Anschaffung von Reservebestandteilen für den Verbrauch und der Abnutzung unterworfenen Bestandteile und Utensilien veranlaßt werden. Für die bereits fertiggestellten Arbeiten bei der Stufe Kaiserbad gelangten die Marmorplattenlieferungen, die Klinker- und Wandverkleidungen, die Hebezeuge und elektrischen Beleuchtungseinrichtungen beim Wehre, die elektrische Schleusenbetätigung, der mechanische Teil der Schleusenbetätigung und die Schützenregulierungswinden des Wehres zur Superkollaudierung. Die Arbeiten und Lieferungen zur Herstellung der Eisenkonstruktionen für das bewegliche Wehr wurden der Kollaudierung unterzogen. Das Abrechnungselaborat für die Erd-, Pilotierungs- und Mauerungsarbeiten ist fertiggestellt, aber noch nicht vorgelegt. Abschlagszahlungen und Haftungsrücklässe wurden mehreren Firmen, Kautionen vier Firmen erfolgt. Die Arbeiten für die projektgemäße, in der Hauptsache schon im Jahre 1909 fertiggestellte Ausbaggerung des Donaukanals vom Kaiserbadwehr bis zur Wienflußmündung umfaßten die Entfernung der Schotterbank bei der Ferdinandsbrücke, welche im Vorjahre nicht mehr durchgeführt werden konnte und im Monate Februar des Berichtsjahres, soweit es der Bestand des Notsteges zuließ, beendet wurde. Für die im Anschlusse an den Umbau der Ferdinandsbrücke noch ausstehenden Herstellungen für den Ausbau der Kai- und Stützmauer ober- und unterhalb dieser Brücke an beiden Kanalufern wurden die Lieferung der längs der Fundamente der Pylonen und der von diesen zum Vorkai führenden Stiegenabgänge bei der neuen Ferdinandsbrücke zu erneuernden 240 l-Traversen sowie die gleichzeitig mit dem Aufbau der Pylonen zu besorgende Rammung dieser Traversen vergeben. Auf Grund einer Offertverhandlung gelangten auch die Erd-, Pilotierungs- und Mauerungsarbeiten beim Baue der Kai- und Stützmauern selbst zur Vergebung, konnten aber im Jahre 1910 nicht mehr begonnen werden. Auch die Vergebung der Werksteinlieferungen für diese Kai- und Stützmauern an drei Firmen ist noch im Berichtsjahre erfolgt. Das Projekt für die dritte Staustufe im Wiener Donaukanal ist fertiggestellt. Die weitere Verfolgung dieses Projektes sowie die Projektierungsarbeiten für die vierte Staustufe wurden im Sinne des Beschlusses der Kommission für Verkehrsanlagen vom 27. Juni 1910 vorläufig sistiert. Die Elektrisierung der Betriebseinrichtungen beim Absperrwerke und bei der Schleuse in Nußdorf ist soweit vorbereitet, daß im Jahre 1911 die Ausschreibung und Ausführung dieser Arbeiten in Aussicht steht.

Die Gesamtkosten für Erhaltung und Betrieb der Wiener Verkehrsanlagen bis Ende 1910 betrugen für den Bau der Hauptbahnlinien der Wiener Stadtbahn K 73,366.498-47, der Lokalbahnlinien K 63.086.477-28, für den Bau, dann die Erhaltung und den Betrieb der Hauptsammelkanäle K 11,269.201-89, für die Umwandlung des Donaukanals in einen Handels- und Winterhafen K 21,160.979-39 und für die Wienflußregulierungsanlagen K 48,031.510-73, sonach die Summe der effektiven Bau-, dann Erhaltungs- und Betriebskosten K 216,914.667-76, wozu noch eine Kapitalshinauszahlung an die Gemeinde Wien in der Höhe von K 2,500.000 kommt, so daß ein Totale von K 219,414.667-76 resultiert, welchem ein Nominale von K 225,625.494-26 entspricht. Von den Gesamtausgaben bis Ende 1910 entfallen in Nominalbeträgen auf den Staat K 146,354.251-02, auf das Land Niederösterreich K 23,781.928-78 und auf die Gemeinde Wien K 55,489.314-46.

Im Berichtsjahre haben fünf Vollversammlungen der Kommission für Verkehrsanlagen stattgefunden.

Dem „Bericht und Rechnungsabschluß“ sind das zwischen der Gemeinde Wien und der Kommission geschlossene Übereinkommen, betreffend die Einlösung der Häuser „An der Brücke“ und den Beitrag zu den Kosten des Umbaus der Ferdinandsbrücke, sowie das Protokoll vom 11. Februar 1910, betreffend die Erledigung wechselseitiger

Forderungen der Kommission für Verkehrsanlagen in Wien und der Gemeinde Wien, beigedruckt.

Auf Grund des ersterwähnten Übereinkommens wurden die Häuser „An der Brücke“ um den Gesamtpreis von K 580.000 eingelöst, und wurde deren Demolierung im Laufe des Berichtsjahres durchgeführt.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Eisenbetonbau.

**Neuere Eisenbetonbogenbrücken.** Am 12. Mai 1911 wurde in Rom die neue Tiberbrücke, *Ponte del Risorgimento*, eröffnet. Sie war im Frühjahr 1909 projektiert worden, nachdem man zuerst, der kurzen Bauzeit halber, ein Holzprovisorium für Zwecke der Weltausstellung geplant hatte. Doch erwies sich Eisenbeton als genügend rasch ausführbar. Die Spannweite der neuen Brücke beträgt 100 m, die Fahrbahnbreite etwa 14 m mit je 3 m weit auskragenden Fußwegen. Der Bau wurde am 11. November 1909 begonnen und kostete L 1,250.000. Die Tragkonstruktion besteht in 7 gelenklosen Bogenrippen, im Scheitel  $20 \times 20$  cm, am Kämpfer  $30 \times 50$  cm stark (?). Reichliche Querverbände und die Fahrbahnplatte aus Eisenbeton versteifen die Konstruktion. Als Nutzlast sind 500 kg pro  $m^2$  und eine Straßenwalze von 16 t Gewicht angenommen.

Nur um einige Dezimeter kleinere Spannweite hat der Hauptbogen der Graftonbrücke bei Auckland (Neu-Seeland). Im ganzen genommen, ist diese das mächtigere Bauwerk, denn die Länge beträgt einschließlich der 8 Nebenöffnungen 250 m. 7 Dilatationsfugen teilen diese Länge in annähernd gleiche Stücke. Die Nebenöffnungen sind bis 23 m Spannweite durch Vollwandträger, bei größeren Spannweiten durch Vierendeelträger überdeckt. Die Fahrbahnbreite beträgt 8 m mit je 2 m auskragenden Fußsteigen. Der Mittelbogen hat bei zirka 100 m Spannweite 21 m Höhe und besteht aus 2 Dreigelenkbogenrippen mit Stahlgelenken. Windverbände liegen in 3 m Abstand. Scheiteldimensionen  $130 \times 200$  cm, Kämpferdimensionen  $158 \times 200$  cm, Maximalquerschnitt  $138 \times 330$  cm. Alle Eisen- und Stahlteile sind englisches Fabrikat, mit Ausnahme der aus Mannheim stammenden Stahlgelenke. Die Betonmischung beträgt 1:6 aus Strandschotter und Meersand mit 10% Zusatz von Bruchstein. Die gesamte Betonmenge beträgt 4200  $m^3$ , die Armierung 337.000 kg. Das Bauwerk kostet etwa K 800.000 und wurde in zwei Jahren und sieben Monaten erstellt, in Anbetracht der entlegenen Gegend eine kurze Bauzeit. Es verdient, erwähnt zu werden, daß der Eisenbeton in diesem Falle sehr konkurrenzfähige Holz- und Eisenvarianten aus dem Felde schlug.

Ing. Ernst Schick

**Von den höchsten Wolkenkratzern.** Unter reichlicher Verwendung des Eisenbetons schießen in Amerika die neueren Hochgebäude aus der Erde. Teils zur Fundierung, teils zu tragenden Pfeilern der unteren Stockwerke, teils zu selbsttragenden Monierwänden kommt Eisenbeton zur Anwendung und ermöglicht erst die erzielten Höhen. Das „Singer building“ mit 612 engl. Fuß Höhe (etwa 200 m) galt bis vor kurzem als höchster Wolkenkratzer; bald überholte ihn das „Metropolitan building“ mit seinen 700 Fuß. Derzeit ist an der Ecke Broadway und Barclaystreet in New York das „Woolworth building“ in Vollendung begriffen, ein Riese von 775 Fuß Höhe über dem Pflaster. Mit Kellern und Fundierung wächst diese Dimension auf 885 Fuß (290 m). 30 Stockwerke erheben sich über der ganzen verbauten Fläche, dann noch 55 Stockwerke in einem Turm von 85 Fuß (28 m) im Quadrat. Die Fundierung besteht aus 69 pneumatischen Caissons, mit Eisenbetonkonstruktion ausgefüllt, die durch Schwimmsand bis 110 Fuß unter Pflaster auf den Felsen reichen. Die Unterkante der Fundierung liegt 73 Fuß (24 m) unter Grundwasserspiegel. („Engineering News“)

Ing. Ernst Schick

**Sheddächer in Eisen und Eisenbeton.** In folgenden Zeilen soll bloß ein Beitrag zu einem Vergleich zwischen der Ausführung von Sheddächern in Eisen und in Eisenbeton gegeben werden, wie er mir bei einer Konstruktion, die teils im einen, teils im anderen Material ausgeführt wurde, und bei der ich beide Konstruktionsarten ganz genau zu vergleichen Gelegenheit hatte, sich aufdrängte.

Eine süditalienische Spinnerei hatte zuerst eine Reihe von Sheddächern in Eisen hergestellt, für eine bedeutende Erweiterung sich aber entschlossen, Eisenbeton der kürzeren Ausführungszeit wegen zu verwenden. Zunächst sollten diese möglichst im Einklang mit der Eisenkonstruktion hergestellt werden, also Anordnung und Form derselben möglichst genau nachgeahmt werden. Nach Ausführung eines Teiles stellte sich das Unrationelle dieses Verfahrens klar heraus, und es wurden nun Eisenbetonkonstruktionen in einfachster Form zur Anwendung gebracht. Bis zum Schlusse wurde jedoch ein Fehler beibehalten, indem die Transmissionsen tragenden freien Träger nicht aus breitflächigen I-Trägern, sondern aus Eisenbeton, natürlich mit Verschwendung an Material und Arbeitslohn, hergestellt wurden, einzig nur, um den ästhetischen Eindruck des Ganzen nicht zu beeinträchtigen.

Die ganze Konstruktion außerhalb der Erde für mehr als 2000  $m^2$  bedeckte Fläche, einschließlich Mauerwerk, Eindeckung und Verglasung, dauerte kaum drei Monate, was unter Berücksichtigung süditalienischer Zustände und der enormen Hitze eine hervorragend geringe Arbeitszeit



genannt werden muß, um so mehr, da zwischendurch dortselbst auch eine Reihe von kleineren Eisenbetondächern, Betonfundamenten u. dgl. mitgemacht wurden.

Die Säulenabstände ergaben sich durch die aufzustellenden Maschinen und betrugen rund 5 bis 6 m in der einen und rund 7½ m bis 8 m in der anderen Richtung. Die ganze Konstruktion war mit Rücksicht auf fortwährende Erschütterung gerechnet, insbesondere die Säulen und Transmissionsträger bedeutend stärker dimensioniert worden. Das Material war ein vorzügliches. Insbesondere Sand und Kies, die Arena und der Lapillo, Auswurfsprodukte des Vesuv, eignen sich ganz besonders zu tragenden Konstruktionen, ebenso die gleichen Produkte des Ätna auf Sizilien.

Zuerst waren tatsächliche Binder mit Zug- und Druckgliedern zur Ausführung gelangt. Trotz der schwachen Dimensionen der einzelnen Stäbe und trotz der viel größeren Glätte, insbesondere der absolut ebenen Betonunterseite, machte diese Konstruktion neben der aus den kleinen Profilen der Eisenkonstruktion bestehenden angrenzenden immerhin einen plumperen, schwereren Eindruck. Aus diesem Grunde und aus ökonomischen Rücksichten wurden bei dem zweiten, größeren Teile all diese Stäbe weggelassen und die Unterzüge in der Decke selbst stark genug ausgeführt, um die Belastung allein auf die Säulen zu übertragen, während die Transmissionsträger gleichzeitig als Spannelemente dienten. Das Aussehen der fast ganz ebenen, nur durch Längsträger von kleinen Ausmaßen und in möglichst großen Abständen in ihrer vollkommenen Glattheit unterbrochenen Betonunterseiten machte sich sehr schön und stach hier, sehr zu ihrem Vorteil, von der Eisenkonstruktion ab.

In diesem Falle, bei normalen Spannweiten von 7 bis 8, auch bis 9 m, ist somit der Eisenbeton nicht nur mit der reinen Eisenkonstruktion konkurrenzfähig, sondern wird letzterer, was Ausführungszeit und Kosten, aber auch was Ästhetik anlangt, weit überlegen sein.

Diese Verhältnisse ändern sich wesentlich zugunsten des Eisenbaues, wenn die Spannweiten bedeutend größer werden. Wenn die Säulen nicht mehr in Abständen von 7, 8, 9 m, sondern von 14 bis 16 m gesetzt werden müssen, dann müßten Eisenbetonträger von enormen Höhen und infolgedessen riesigem Eigengewicht verwendet werden, während der Eisenbau über die ebenso leichten wie zierlichen Fachwerkträger verfügt. Zwar auch hier, wenngleich nicht im selben Maße wie oben, macht der Eisenbetonbau der reinen Eisenkonstruktion Konkurrenz durch die Schaffung der Eisenbetonfachwerkträger, wie z. B. nach dem bekanntesten System Visintini. Doch werden gerade bei so großen Spannweiten gewöhnlich ebene Dächer mit aufgesetzten Laternen oder teilweise Glaseisenbetonkonstruktionen, wo diese nicht zu teuer kommen, vorgezogen.

In der Mehrzahl der Fälle wird es sich aber bei Shedbauten um Säulenabstände wie im oben angezogenen Falle handeln und somit der Eisenbeton gut am Platze sein. Einzelne Träger, wie in unserem Falle die Transmissionsträger, die starken Schwingungen ausgesetzt sind, andererseits aber ganz isoliert zwischen je zwei Säulen ohne Druckplatte sich befinden, und die daher sehr stark konstruiert werden müssen, werden sich jedoch immerhin in reinem Eisen, höchstens etwas mit Beton umhüllt, empfehlen.

Ing. Georg Neumann (Florenz)

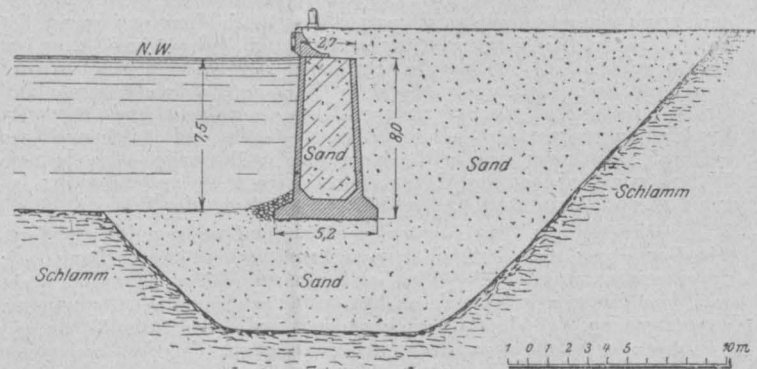
### Wasserbau.

**Über die Anwendung von Eisenbetonschwimmkästen zur Herstellung von Kaimauern.** Im Hafen von Nørre-Sundby am Lim-Fjord, gegenüber Aalborg, handelte es sich bei den Erweiterungsbauten des kleinen Hafens u. a. darum, eine 220 m lange Kaimauer bei einer Wassertiefe von 7,5 m herzustellen. Der Baugrund bestand aus weichem Schlick, der nach der Tiefe zwar fester wurde, aber erst in 19 bis 22 m eine einigermaßen feste Lagerung zeigte. Zudem hatten die oberen Schichten das Bestreben, nach den größeren Tiefen des Fjordes zu abzugleiten. Bei diesen Bodenverhältnissen erschienen verankerte Bollwerkbauweisen von vornherein als ausgeschlossen, und eine auf Pfahlrost gestellte Kaimauer hätte ungewöhnlich lange Pfähle beansprucht, die noch dazu durch den Bohrwurm stark gefährdet worden wären. Die Wahl fiel auf die Anwendung von Eisenbetonschwimmkästen, die auf eine starke, druckverteilende und auf genügend festgelagertem Untergrund ruhende Sandschicht versenkt werden sollten.

Zunächst wurde das Hafenbecken gleichmäßig auf 7,6 m vertieft und darauf in der Linie der Kaimauer eine 12,7 m breite und 13,7 m tiefe Rinne hergestellt und bis wenige Meter unter Wasserspiegel mit Sand ausgefüllt. Durch das Gewicht des mehrere Monate in Ruhe belassenen Sandkörpers wurde eine kräftige Zusammenpressung des Untergrundes bewirkt. Während dieser Zeit wurden an einer besonders vorbereiteten Uferstrecke die Eisenbetonschwimmkästen hergestellt. Sie erhielten 10 m Länge, 8 m Höhe und waren unten 5,2, oben 2,7 m breit. Ihre Gestalt im Querschnitt erläutert die Abbildung. Die Betonmischung bestand aus 1 Teil Zement, 2 Teilen Sand und 3 Teilen Kies. Nach dem Erhärten ließ man die Kästen mit Hilfe eines Vorhüllens ins Wasser laufen, schleppte sie an Ort und Stelle und versenkte sie durch Wassereinfließen. Vorher war noch durch einen Bagger der überschüssige Sand des Belastungskörpers entfernt und der Untergrund sorgfältig mit kleinen Steinen abgeglichen worden. Schließlich wurden die Kästen mit Sand ausgefüllt und später hinterfüllt.

Da man von vornherein mit stärkeren Setzungen rechnete, so wurde die Oberkante der Kästen etwas höher angelegt und ihre Verbindung miteinander möglichst lange aufgeschoben, um sie sich unab-

hängig voneinander setzen zu lassen. Zur Verbindung der Kästen und Abdichtung des Zwischenraumes wurden dann in zwei gegenüberstehende Nuten der Stoßfugen Schläuche aus Segeltuch versenkt und mit Zementmörtel ausgegossen. Auf der so gebildeten Unterlage wurde endlich eine Kaimauer errichtet und mit Granitabdeckplatten versehen. Auch diese Mauer erhielt über den Stoßfugen der Kästen durchlaufende Fugen, um Risse bei dem Setzen der Kästen zu verhüten. Hölzerne Reibehölzer an der Aufsatzmauer sollen die Mauer und die Schiffe vor gegenseitigen Beschädigungen schützen und ein kleiner Steinwurf am Fuße der Kästen eine Unterspülung verhindern.



Querschnitt durch die Kaimauer

Die im Juli 1907 begonnene und im November 1908 beendete Arbeit verlief ohne Störung. Auch nach der Ausführung haben sich keine Schäden gezeigt. Das erwartete Setzen der Kaimauer ging ganz sanft und gleichmäßig abnehmend vor sich und hörte bald gänzlich auf. („Beton & Eisen“ 1911, Heft IV, Seite 65. Von F. W. Otto Schulze, Professor des Wasserbaues an der Technischen Hochschule in Danzig-Langfuhr)

Eine ähnliche Ausführung von Eisenbeton-Schwimmblöcken, welche — wenn auch in etwas kleineren Dimensionen — zur Herstellung eines Kais in Port Said zur Anwendung gekommen sind, ist in „Beton & Eisen“ 1909, Heft V, Seite 109, von Ing. Walter Stroß, Alexandrien, beschrieben. An der Iser in Böhmen wurden wiederum 7 m lange, 0,8 m hohe und 0,3 m breite, mit Schotter ausgefüllte Eisenbetonprismen von 7 cm starken Wandungen in die Flußsohle eingelegt, um als versenkte Buhrn das Entstehen von Kolken in der Nähe der Ufer hintanzuhalten. („Dritter Tätigkeitsbericht der Landes-Kommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen“ 1908 und 1909, Seite 130.) Aus einfachen Betonkästen hingegen wurde in gleicher Weise schon zu Anfang der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts in Passau eine Kaimauer ausgeführt und hat sich diese Bauweise auch hier aufs beste bewährt. Die Vorteile dieser Bauausführung sind derart augenfällig und groß, daß sich letztere für gewisse Verhältnisse von selbst aufdrängt.

Ign. Pollak

## Mitteilungen der Zweigvereine.

### Zweigverein Pilsen.

#### Bericht über die III. ordentliche Vollversammlung am 22. Februar 1911.

Anwesend: 40 Mitglieder.

Der Obmann Direktor Ing. Otto Berger begrüßte die erschienenen Mitglieder, vor allem den Vorsteher-Stellvertreter des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Herrn k. k. Hofrat Ing. Johann Mrasick, konstatierte die Beschlußfähigkeit der Vollversammlung und die Erfüllung aller satzungsgemäßen Bedingungen für ihre Abhaltung und erteilte, nachdem von der Verlesung des von Ober-Ingenieur Josef Fuglewicz und Ober-Ingenieur Adolf Spinner namens der Versammlung beglaubigten Protokolles der II. ordentlichen Vollversammlung vom 26. Jänner 1910 abgesehen wurde, Herrn Hofrat Ing. Johann Mrasick das Wort zur folgenden Ansprache: „Über die Einladung des Zweigvereines ‚Pilsen‘ hat der Verwaltungsrat beschlossen, einen Delegierten des Hauptvereines hieher zu senden, und mich beauftragt, an Ihrer Versammlung teilzunehmen. Ich kann Sie versichern, daß ich mit größter Freude und mit Vergnügen nach Pilsen gekommen bin, und es gereicht mir zur Auszeichnung, dem Zweigverein ‚Pilsen‘ die herzlichsten Glückwünsche und die besten Grüße von Wien zu überbringen; gleichzeitig kann ich Ihnen die Versicherung geben, daß wir, Wiener Mitglieder des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines dem Zweigvereine die größte Wertschätzung und aufrichtigste Freundschaft entgegenbringen und auch Ihre so emsige Tätigkeit mit Interesse und mit Freude verfolgen. Die Wiener Kollegen denken noch heute wiederholt an die schönen, anläßlich der im Jahre 1908 stattgehabten Exkursion in Ihrer Mitte verlebten Tage. Seither ist nun der Zweigverein ‚Pilsen‘ entstanden. Der damalige Vereinsvorsteher Prof. Dpl. Chemiker Josef Klady hat es nicht unterlassen, bei der konstituierenden Versammlung am 28. Oktober 1908 persönlich zu erscheinen, um Sie namens des Verwaltungsrates zu beglückwünschen. Heute ist der Österr. Ingenieur- und



Architekten-Verein stolz darauf, einen so tüchtigen Faktor zur Hebung seines Ansehens zu besitzen, und er begrüßt mit besonderer Genugtuung, daß sich infolge Ihrer Tätigkeit der Zweigverein „Pilsen“ in so großartiger Weise entwickelte und jetzt so prächtig gedeiht. Ich beglückwünsche Sie darum nochmals aufs herzlichste und gebe dem Wunsche und der Hoffnung Ausdruck, daß diese steigende Entwicklung auch für die Zukunft anhalten möge. Wenn die Ingenieure und Architekten außerhalb Wien sich zu Zweigvereinen zusammenschließen und so den Mutterverein in allen seinen Bestrebungen mit Freude und Energie unterstützen, kann der Erfolg nicht ausbleiben, dann müssen wir auch das voll und ganz erreichen, was wir wünschen und anstreben, dann wird den Ingenieuren auch jenes Ansehen, welches sie wegen ihrer Vorbildung und wegen der unter ihrer vollen Verantwortung ausgeführten, schwierigen Aufgaben beanspruchen. Und so begrüße ich den Zweigverein „Pilsen“ namens des Hauptvereines nochmals aufs beste! Nehmen Sie diese Wünsche und Grüße mit der Freundschaft entgegen, wie sie gedacht sind. Der erste Zweigverein unserer Vereinigung möge an Größe und Ansehen ebenso weiterhin zunehmen wie seit seinem kurzen Bestande — zu seinem Wohle, zum Gedeihen des Hauptvereines, zum Heile und Siege der Ingenieure und Architekten Österreichs!“ (Langdauernder Beifall.)

Direktor Ing. Otto Berger spricht für diese freundlichen Worte der Begrüßung und der Anerkennung den verbindlichsten Dank aus; der Zweigverein kann die Versicherung geben, daß er immer bestrebt war, dem Hauptverein Ehre zu machen, und es erfüllt ihn mit Genugtuung, zu vernehmen, daß der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein mit seinem ersten Kinde so zufrieden sei; es sei gewiß, daß der Zweigverein unentwegt auf dem bisher eingeschlagenen Wege zum Nutzen und zur Ehre des Vereines weiter fortschreiten wird. (Beifall.)

Hierauf erhält der Schriftführer des Vereines Professor Ing. Artur Günther das Wort zum Tätigkeitsberichte über das Vereinsjahr 1910.

„Sehr geehrte Herren! Der durch den § 9 der Satzungen vorgeschriebenen Pflicht entsprechend, erlaubt sich der Vorstand des Zweigvereines „Pilsen“, den Bericht über das Vereinsjahr 1910 in gedrängter Kürze zu erstatten. Bezüglich der Mitgliederbewegung ist zunächst zu bemerken, daß im Berichtsjahre 20 Mitglieder dem Vereine beigetreten sind, vier Mitglieder hat er, u. zw. infolge Wegganges von Pilsen, verloren. Es zählt daher unsere Vereinigung mit 31. Dezember 1910 58 Mitglieder (gegenüber 42 im Vorjahre), von diesen haben 54 in Pilsen und 4 außerhalb dieser Stadt ihren Wohnsitz. Die Betätigung des Vereinslebens zeigte sich in 7 Ausschusssitzungen, 5 Geschäftsversammlungen, 7 Vortragsabenden und zahlreichen Kollegenzusammenkünften. In den Ausschusssitzungen wurden die laufenden Vereinsgeschäfte der Erledigung zugeführt, insbesondere beschäftigte sich der Vorstand in denselben mit der Zusammenstellung der Vortragsordnung und jener der Exkursionen, mit der Mitgliederbewegung, ferner mit der Einrichtung der Bücherei und der Anschaffung des Skioptikonapparates; außerdem wurde Herr Ing. Eugen Bartsch, Ober-Ingenieur der Skodawerke A.-G., an Stelle des ausscheidenden Kassaverwalters Herrn Dr. Hugo Hermann in den Vorstand kooptiert und die Herren Professor Ing. Franz Machowsky und Ing. Paul Danningner zu Bibliothekaren gewählt. Weiters hat der Vorstand die neugewählten Funktionäre der Camera degli Ingegneri e degli architetti autorizzati in Triest, des Spolek architektův a inženýrů v království Českém in Prag, der Ingenieurkammer im Königreiche Böhmen, des Ingenieur- und Technikervereines in Troppau, des Technikerkлубs in Innsbruck, des Deutschen Ingenieurvereines in Brünn, des Vereines Deutscher Ingenieure in Reichenberg, des Ingenieur- und Architekten-Vereines in Karlsbad und des Montanistischen Klubs für die Bergreviere Teplitz, Brüx und Komotau, insbesondere aber die Vereinsleitung seines am 20. Dezember 1910 gegründeten Brudervereines, des Zweigvereines Oderfurt-Mährisch-Ostrau-Witkowitz, sowie auch die Vollversammlung des Hauptvereines am 19. Februar 1910 aufs herzlichste begrüßt; er hat sich an der Ehrung der Vereinskollegen, der Herren Inspektor Ing. Paul Cartellieri, Baurat Ing. Franz Haberkorn, Verwaltungsrat Ing. Julius Herz v. Hertenried und Hofrat Ing. Wenzel Hohenegger anlässlich der vom Hauptvereine veranstalteten Feier ihrer 50jährigen Mitgliedschaft beteiligt, den Hauptverein zur Schaffung von Klubräumen beglückwünscht sowie dessen Agitation, betreffend Ausgestaltung des Sekretariates der ständigen Delegation, tatkräftig unterstützt; Gegenstand der Ausschusssitzungen war ferner die Durchberatung von Zuschriften des Vereines Deutscher Ingenieure in Reichenberg, den § 6 des Kompromißvorschlages der Delegation sowie eine eventuelle Stellungnahme zu den wasserwirtschaftlichen Fragen im deutschen Sprachgebiete Böhmens betreffend, wie auch solche der Leitung des Kältekongresses, des Technischen Museums in Wien, des Westböhmisches Kunstgewerbe-Museums in Pilsen usw.

Auch die Geschäftsversammlungen gaben Veranlassung zur Mitteilung und zur Durchberatung geschäftlicher Angelegenheiten, außerdem wurden in denselben die Unterausschüsse, und zwar durch die Wahlen der Herren Ober-Ingenieur Gustav Segenschmid in den Ausschuß für Titel- und Standesfragen, Ing. Hubert Hässler und Professor Ing. Franz Machowsky in den Evidenzausschuß, Professor Ing. Richard R. v. Geist, Dr. Ing. August Gessner und Ing. Paul Danningner in den Vortragsausschuß und Ing. Walter Kron in den Reise- und Exkursionsausschuß, ergänzt sowie ein Vergütungskomitee für interne gesellige Veranstaltungen gewählt.

Vorträge fanden statt: am 12. Jänner über „Gasgeneratoren“ von Dr. Hugo Hermann, am 26. Jänner über „Moderne Mälzerei und Bindereibetriebe in Brauereien“ von Direktor Ing. Franz Spalek, am 16. Februar über „Neuere Erkenntnisse im Materialprüfungswesen“, am 9. März über „Moderne Erzeugung des Eisen-Oberbaumaterials“, von Dr. Aug. Gessner, am 20. April über „Wasserbeschaffung der Städte und industriellen Anlagen“ von Direktor Ing. Franz Spalek, am 19. und 21. Dezember über „Moderne Dampfturbinen“ von Dr. Anton Zimmermann.

Auch für die Tagung 1910/11 ist es dem Vorstande gelungen, eine Reihe interessanter Vorträge zu gewinnen. Wie im Vorjahre haben auch pro 1910 die Vorträge ihre gute Zugkraft bewahrt; sie waren immer zahlreich besucht, sowohl seitens der Mitglieder wie auch seitens eingeführter Gäste; die Ausführungen der Vortragenden fanden stets volles Interesse und vielen Beifall. Darum fühlt sich der Vorstand an dieser Stelle seines Berichtes angenehm verpflichtet, allen Herren, die Vorträge gehalten haben oder sich zur Abhaltung von solchen bereit erklärt haben, für das so bewiesene uneigennützig Fördern des Vereinsinteresses den besten Dank auszudrücken; aber auch dem löblichen Kuratorium der Kaiser Franz Josef-Deutschen Handelsakademie sei wiederum für die bereitwillige Überlassung des schönen Vortragssaales der verbindlichste Dank ausgesprochen. In der „Zeitschrift“ erschienen aus unserem Zweigvereine außer den regelmäßigen Berichten über Vortragsabende, Geschäftsversammlungen und Exkursionen die Aufsätze „Moderne Brauereibetriebe“ und „Moderne Mälzerei- und Bindereibetriebe in Brauereien“ aus der Feder unseres Mitgliedes Herrn Direktor Ing. F. Spalek.

Bezüglich der Anschaffung des Skioptikonapparates wurde bereits im vorjährigen Berichte angegeben, daß Herr Direktor Ing. F. Spalek den durch private Beziehungen gesammelten Betrag von K 920 dem Vorstande für diesen Zweck zur Verfügung stellte, und daß ein engeres Komitee mit der Aufgabe betraut wurde, dieses nicht zu unterschätzende Mittel zur Belebung und Verdeutlichung des Vortragstoffes anzuschaffen. Dieses Komitee hat nun in seinen Sitzungen die von mehreren erstklassigen Firmen eingeholten Offerte geprüft und dem Vorstande vorgeschlagen, bei der „Photo-Union“-Aktien-Gesellschaft, Dresden-Wien, einen sowohl für Vergrößerung wie auch für diapositive Projektion geeigneten Apparat mit Zeiss-Tessar sowie beim Drägerwerk, Lübeck, eine provisorische „Kalk“-Lichtquelle zu bestellen. Dieser Vorschlag wurde seitens des Vorstandes akzeptiert und der Apparat sofort angeschafft. Obwohl für die Zukunft, für große Verhältnisse und elektrisches Licht gebaut, hat dieser Apparat schon jetzt für kleine Bilder im kleinen Saale recht gute Dienste geleistet. Auch an dieser Stelle gebührt Herrn Direktor Ing. Franz Spalek der besondere Dank des Vorstandes.

Bezüglich der Bücherei ist neben der Einverleibung verschiedener Jahresberichte und Druckschriften uns befreundeter Vereine der Spenden der Herren Professor Ing. Artur Budau in Wien und Ober-Inspektor Ing. Czihakczek in Wien sowie besonders der reichen Bücherspende des Herrn Ober-Ingenieur Ludwig Fried in Pilsen zu gedenken. Der Zweigverein besitzt nunmehr 330 Werke in 681 Bänden; im Laufe der nächsten Tage wird die Bücherei allen Mitgliedern zugänglich sein und ein genaues Inhaltsverzeichnis sowie eine geeignete Büchereiordnung seitens des Bibliothekars Ing. Paul Danningner herausgegeben werden.

Den erwähnten Bücherspenden reiht sich würdig der Entschluß einiger Vereinsmitglieder an, zum Zwecke des Aufliegens im Vereinslokale laufende Zeitschriften zur Verfügung zu stellen. Herrn Direktor Ing. F. Spalek verdanken wir so die „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“, Herrn Ober-Ingenieur M. Paul die Zeitschrift „Stahl und Eisen“; durch die Bemühung des erstgenannten Herrn erhält der Zweigverein die „Bohemia“ und „Die Zeit“ zu ermäßigten Abonnementspreisen. Allen Herren, welche zur Vergrößerung der Bücherei und des Zeitschriftenstandes im Vereinslokale beigetragen haben, verbindlichsten Dank!

Exkursionen wurden veranstaltet: In die Werkstätten der k. k. Staatsbahndirektion, ins Bürgerliche Bräuhaus und ins Böhmisches Theater in Pilsen, auf den „Austria I“ und „Karlschacht“ des Westböhmisches Bergbau-Aktienvereines in Chotieschau und in das Werk „Königshof“ der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft. Eine stattliche Zahl von Teilnehmern hat sich an diesen Exkursionen, die dank dem Entgegenkommen der Direktionen der besuchten Etablissements, denen hierfür bester Dank gebührt, und der meist vorzüglichen fachlichen Führungen der Teilnehmern volle Befriedigung gegeben haben, beteiligt.

Auch für die Förderung des geselligen Verkehrs unter den Vereinskollegen, wie er ja im Interesse des Zweigvereines unbedingt notwendig erscheint, hat der Vorstand im Berichtsjahre gesorgt; nach den Vorträgen fanden regelmäßig Kollegenzusammenkünfte im Vereinslokale, später nach Schluß der Vortragsstunde im Sommer teils in diesem, teils bei den Konzerten des Hotels „Waldeck“, statt; der am 9. September anlässlich der Anwesenheit des Hauptvereinsmitgliedes Herrn Professor Ing. Artur Budau stattgehabte Kollegenzusammenkunft ist besonders als äußerst gelungen zu bezeichnen. Zu Beginn der Tagung 1910/11 wurde der Mittwoch zum Vereinstag bestimmt — zum Tag, den alle Zweigvereinsmitglieder für Vereinsveranstaltungen sich reservieren sollen, und an dem, falls keine solchen stattfinden, eine ungezwungene Kollegenzusammenkunft die Mitglieder im Vereinsheime vereinigen soll. Sogar an die Veranstaltung eines Ausfluges, insbesondere aber an die eines glänzend verlaufenen Familienabends ist der Vorstand geschritten. Dieses heitere Fest im ungezwungenen Rahmen war eine äußerst gelungene



Veranstaltung, und darum besten Dank allen Teilnehmern und ihren werthen Damen, die in so stattlicher Zahl und so bereitwillig gleich dem ersten Ruf zu einem solchen Vergnügungsabend Folge geleistet haben, aber Dank auch dem Quartett Lauer und Herrn Dr. August Gessner für die künstlerischen und vortrefflichen Darbietungen.

Nach dieser kurzen Zusammenfassung glaubt der Vorstand — ohne Ihrem Urteile vorgreifen zu wollen — zur Meinung berechtigt zu sein, daß die Leistungen des „Zweigvereines“ im Berichtsjahre wie auch während seines nunmehr zweijährigen Bestandes — der schwierigsten Zeit im Leben eines Vereines — befriedigende genannt werden können; der Vorstand hat das Bewußtsein, während seiner Amtsdauer immer bestrebt gewesen zu sein, den jungen Verein nach innen zu festigen und seine Stellung nach außen zu kräftigen, und glaubt, kaum etwas unterlassen zu haben, was dazu gedient hätte, diesen beiden Zielen näher zu kommen. Die fachlichen Veranstaltungen — die Vorträge und Exkursionen — haben voll und ganz bewiesen, daß diese Art der Vereinstätigkeit sich des Beifalles der Mitglieder und Freunde des „Zweigvereines“ erfreut; sie wird darum auch für die Zukunft eine erfolgreiche sein.“

Nachdem der Tätigkeitsbericht die Vereinsmitglieder noch zur fleißigen Benutzung des Gebotenen, zum persönlichen Erscheinen bei den Veranstaltungen, zur recht regen Beteiligung am Vereinsleben, insbesondere aber zum häufigen Besuche des neuen Vereinslokales auffordert und den — trotz des häufigen Wechsels im Berufsorte der Ingenieure und ohne reges Werben erreichten, nicht ungünstigen — Mitgliederstand im Hinblick auf die reiche Industrie und die vielen technischen Behörden Pilsens doch als noch nicht befriedigenden hinstellt, bespricht er die Beschlüsse des Vorstandes in bezug auf eine großzügige Agitation bezüglich der Mitgliederwerbung und bittet die Versammlung, diese Aktion durch persönliches Einschreiten zu unterstützen und durch unausgesetztes Werben dem Zweigvereine neue Mitglieder zuzuführen. „Sind dann durch eine entsprechende Mitgliederzahl die Verhältnisse des „Zweigvereines Pilsen“ — insbesondere die finanziellen — stabile, dann kann er an eine weitere, ihm vorgeschriebene Aufgabe gehen: Die bestehenden akademischen Ingenieur-Vereine Österreichs, welche vom selben Gedanken geleitet und die gleichen Ziele verfolgen, doch eigentlich ihre Kräfte zersplittern, und als Zweigvereine dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine, dem Repräsentanten der akademischen Ingenieure, zuzuführen und so eine noch größere und machtvollere Organisation zu schaffen. Am Schlusse dieses Berichtes erfüllt der Vorstand nur eine angenehme Pflicht, wenn er allen, welche an den Arbeiten im Berichtsjahre teilgenommen haben, den herzlichsten Dank ausspricht, nicht zuletzt dem „Hauptverein“ für seine weitgehende Unterstützung, der „Zeitschrift“ und auch der Pilsner Presse für die stets bereitwillige Aufnahme von Ankündigungen und Berichte über Vereinsveranstaltungen. Der Vorstand, der heute in seiner Gesamtheit statutengemäß auszuscheiden hat, wünscht dem „Zweigverein Pilsen“, besonders dem neuen Vorstände, vor allem unseren Bestrebungen, der Förderung unserer Standesinteressen und der Pflege von Kunst und Wissenschaft die besten Erfolge für die Zukunft!“

Anschließend an diesen von der Versammlung mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Tätigkeitsbericht des Vorstandes teilt der Kassaverwalter Ing. Eugen Bartsch, Ober-Ingenieur der Skodawerke-A.-G., nebenstehenden Rechnungsabschluß für das Jahr 1910 mit.

Auch dieser Bericht wird von der Versammlung, u. zw. nach einer Wechselrede, an der sich die Herren Hofrat Ing. J. Mrasick, Bergdirektor Ing. O. Berger, Bergdirektor Ing. Viktor Hanisch sowie der Kassaverwalter und der Schriftführer beteiligen, mit Beifall zur Kenntnis genommen und dann über Antrag des Revisors Ing. Werner Ott, Ober-Ingenieur der Skodawerke-A.-G., dem Vorstände einstimmig das Absolutorium erteilt. Nach der Annahme des seitens des Kassaverwalters gestellten Antrages, die Mitgliedsbeiträge auch pro 1911 in der bisherigen Höhe zu belassen, wird zur Wahl der Vereinsfunktionäre geschritten. Das seitens der Skrutatoren (Ing. Jos. Fuglewicz, Ober-Ingenieur des Westböhmisches Bergbau-Aktien-Vereines, und Professor Ing. Ed. Breuer) verkündigte Wahlergebnis ergibt die Wahl der über Antrag des Professors Ing. Franz Machowsky seitens eines engeren Wahlkomitees aufgestellten Kandidatenliste, u. zw. wird im ersten Wahlgange Direktor Ing. Fr. Spalek einstimmig zum Obmann und Bergdirektor Ing. Otto Berger zum Obmannstellvertreter des „Zweigvereines“ gewählt. Im zweiten Wahlgange erfolgt die Wahl der Ausschußmitglieder Ing. Eugen Bartsch, Ober-Ingenieur der Skodawerke; Ing. Gustav Benes, Ingenieur der Skodawerke; Ing. Rich. Dirmoser, Ober-Ingenieur der Skodawerke; Ing. Artur Günther, k. k. Professor; Ing. Rich. Lauer, Ober-Ingenieur der Skodawerke; Ing. Moritz Paul, Ober-Ingenieur der Skodawerke; Ing. Jos. Pihera, k. k. Professor, und Ing. Adolf Spinner, Ober-Ingenieur der Skodawerke.

Nach stattgehabter Wahl spricht namens der Mitglieder Dr. Aug. Gessner dem verdienstvollen ersten Obmann des Zweigvereines, Bergdirektor Ing. Otto Berger, den besten Dank für die erfolgreiche Leitung der Vereinsgeschäfte in der schwierigen Zeit der Gründung aus und bittet ihn namens der Versammlung um weitere Mithilfe und Mitarbeit im Interesse der Vereinigung. Nach Dankesworten seitens des genannten Herrn drückt Professor Dr. Ernst Murmann auch dem Schriftführer und den übrigen Herren des Vorstandes den Dank der Mitglieder für ihre Mühewaltung aus, worauf Professor Ing. A. Günther namens der Ausschußmitglieder dankend entgegnet. Schließlich richtet der neue Obmann Direktor Ing. Franz Spalek unter lautem Beifalle

der Versammlung an alle Mitglieder einen warmen Appell zur Mithilfe bei den Bestrebungen des neuen Vorstandes.

#### Rechnungsabschluß für das Jahr 1910:

Einnahmen.	K		h		Ausgaben.	K		h	
1. Vereinsvermögen a. 31. Dez. 1909:					1. Mitgliederbeiträge a. d. Hauptverein abgegeben:				
Grundstock . . .	285	—			An Gründungsbeitr.	35	—		
Skiptikonssaml.	920	—			Beiträge:				
Diverse Spenden .	42	40			pro 1. Quart. 1910	229	—		
Zinsen-Konto . . .	—	16			„ 2. „ 1910	241	—		
Bar-Saldo . . .	143	30	1390	86	„ 3. „ 1910	250	—		
2. Mitgliederbeiträge v. 58 Mitgliedern:					„ 4. „ 1910	259	—		
Gründungsbeiträge	35	—			An Rückständen				
An d. Hauptverein direkt gezahlt . .	89	—			pro 1909 . . .	38	—	1052	—
Beiträge:					2. Miete für das Vereinslokal . .			300	—
f. d. Hauptverein	883	25			3. Skiptikon . . .			935	50
f. d. Zweigverein.	233	75			4. Inserate . . .	14	40		
aus früheren Jahr.	185	25	1426	25	5. Div. Drucksorten	125	60		
3. Beiträge d. Hauptvereines a. d. Zweigverein:					6. Kanzleiauslagen	54	70		
pro 1. Quartal 1910	57	25			7. Postausgaben .	82	76		
„ 2. „ 1910	60	25			8. Diener . . .	58	76		
„ 3. „ 1910	62	50			9. Bibliothek und Zeitschriften . .	14	90		
„ 4. „ 1910	64	75	244	75	10. Einrichtungen f. d. Vereinslokal	25	50		
4. Grundstockssaml.			45	—	11. Spende a. Frau V.	10	—	386	62
5. Spende für ein Skiptikon . . .			128	—	12. Vereinsvermögen am 31. Dez. 1910:				
6. Diverse Spenden.			26	20	Grundstockkonto	330	—		
7. Zinsen pro 1909 .			24	54	Skiptikonkonto .	112	50		
					Spendenkonto . .	68	60		
					Zinsenkonto . . .	24	70		
					Saldo . . . . .	75	68	611	48
			3285	60				3285	60

Pilsen, 31. Dezember 1910.

Für die Kassaverwaltung:

Ing. E. Bartsch

Geprüft und richtig befunden:

Der Revisionsausschuß:

Ing. G. Krafft Ing. W. Ott

Nach der Versammlung vereinigte ein fröhlicher und gelungen verlaufener, zu Ehren des Herrn Hofrat Ing. Johann Mrasick veranstalteter Kollegenabend die zahlreichen Teilnehmer der Vollversammlung noch recht lange im Vereinslokale.

Der Obmann:

Ing. Otto Berger

Der Schriftführer:

Ing. Artur Günther

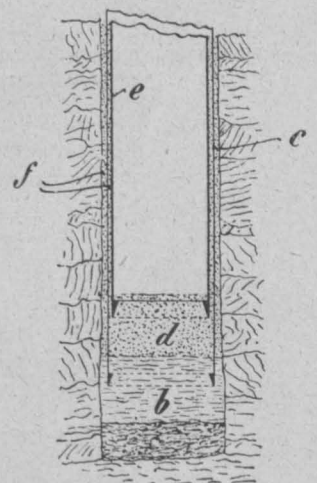
### Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

5.—44549 Verfahren zum wasserdichten Auskleiden von Bohr-

schächten unter Wasser. Deutsche Solvay-Werke Akt.-Ges., Borth, D. R. Vor dem Ausbau eines durch Bohrung mit dicker Spülung niedergebrachten Schachtes wird ein Pfropfen *b* aus fettem Ton oder dergleichen in den Schacht eingebracht, worauf nach Einführung eines Eisen- oder Stahlblechzylinders *c* mit klarem Wasser gespült und dann genannter Zylinder in den Tonpfropfen eingedrückt wird, worauf ein Betonpfropfen *d* in den Schacht eingeführt und zum Erhärten gebracht wird, so daß alsdann der endgültige Ausbau *e* des Schachtes durch Einsenken erfolgen kann und der wasserdichte Abschluß durch Verhüllung der Zwischenräume sowohl zwischen dem äußeren Zylinder und den Schachtwänden als auch zwischen dem Zylinder und dem endgültigen Ausbau mit Beton oder dergleichen erreicht wird.







Darstellung des Stoffes und kann daher jedem empfohlen werden, der ohne besondere Vorbildung einen Überblick über Dampfkessel und ihren Betrieb gewinnen will.

**8632 Die Dampfkessel.** Lehr- und Handbuch für Studierende Technischer Hochschulen, Schüler höherer Maschinenbauschulen und Techniken sowie für Ingenieure und Techniker. Bearbeitet von F. Tetzner, Professor, Oberlehrer an den Kgl. Vereinigten Maschinenbauschulen zu Dortmund. Vierte, verbesserte Auflage. 294 Seiten (23,5 × 15 cm). Mit 162 Textfiguren und 45 lithographierten Tafeln. Berlin 1910, Julius Springer (Preis geb. M 8).

Die Einteilung des behandelten Stoffes ist auch in der neuen Auflage des Buches unverändert geblieben. Die sechs Abschnitte, in die es zerfällt, behandeln: Den Wasserdampf, Die Brennstoffe und deren Verbrennung, Die Feuerungsanlagen der Dampfkessel, Die Dampfkessel, Die Kesselzubehörite und endlich Berechnungen ganzer Kessel. Im Abschnitt, der die Dampfkessel betrifft, sind die Hauptkesselsysteme beschrieben und die Berechnung der Wandstärken der Dampfkessel vorgeführt, wobei die Normen über die Bemessung eingeflochten sind. Er ist recht erschöpfend und bringt alles Zugehörige in passender Darstellung. Der Abschnitt über die Kesselzubehörite beschäftigt sich mit den Speisepumpen, Vorwärmern, Überhitzern, dann mit der Wasserreinigung, der Kesselwartung, den gesetzlichen Bestimmungen über die Anlage, Genehmigung und Untersuchung der Dampfkessel und bringt schließlich zahlreiche Tabellen über Röhren und Kesselböden. Dort, wo es auf gewissenhafte Wiedergabe von Vorschriften oder auf die Beschreibung von Ausführungen ankommt, hat das Buch nicht zu unterschätzende Vorzüge. Die Beschreibung der Feuerungseinrichtungen im Abschnitt Feuerungsanlagen ist beispielsweise gut, entbehrt aber jeder persönlichen Stellungnahme oder kritischen Betrachtung. Wenn dieser Abschnitt sich aber mit der bloßen Beschreibung begnügen muß, dann mangelt ihm die Vollständigkeit. Gut sind die zumeist kotierten Tafeln, wenn auch bei einigen ein zu kleiner Maßstab gewählt werden mußte, während die Textabbildungen zum Teil zu wünschen übrig lassen. Mit Rücksicht auf die erwähnten Vorzüge des Werkes kann es empfohlen werden.

J. Michalek

**13.330 Die dynamischen Wirkungen der Wellenbewegung auf die Längsbeanspruchung des Schiffskörpers.** Von Dr. Ing. Fritz Horn. 118 Seiten (23 × 15 cm). 3 Tafeln. Berlin 1910, Julius Springer (Preis brosch. M 3).

Im modernen Schiffbau, bei den immer wachsenden Dimensionen der Schiffsriesen — seien es nun die die Wogen teilenden Schnelldampfer, von welchen die neuesten 50.000 t großen Ozeandampfer der Hamburg-Amerika-Linie schon eine Länge von 268 m erreichten, oder die gigantischen Schlachtschiffe mit dem zum Sammelnamen gewordenen Typschiff Dreadnought — nimmt die Frage der Längsbeanspruchung des Schiffskörpers immer größere Bedeutung an. Daß im Seegang die Beanspruchung des Längsverbandes auf die härteste Probe gestellt wird, berücksichtigt die Praxis dadurch, daß sie die auftretenden Biegemomente für die am ungünstigsten scheinenden Fälle, wenn das Schiff auf einer der Schiffslänge entsprechenden Trochoidalwelle entweder im Wellental oder am Wellenberg im statischen Gleichgewicht schwimmt, der Festigkeitsrechnung zugrunde legt. Jedem Fachmann ist es jedoch klar, daß damit das schwierige Problem des Zusammenhanges der Wellenbewegung mit der Schiffsfestigkeitsbeanspruchung keine vollständig befriedigende Lösung findet, da hierbei auf die dynamische Wirkung der unter dem Schiffskörper fortschreitenden Welle keine Rücksicht genommen ist. Der Verfasser des vorliegenden Buches hat sich in dankenswerter Weise der Aufgabe unterzogen, diese dynamische Wirkung näher zu beleuchten und durch geschickt gewählte Annahmen teils durch ein analytisches, teils durch ein graphisches Verfahren den schwierigen Zusammenhang zwischen Periode, Phase, Amplitude usw. der Wellen mit den Eigenschaften des Schiffes, welche die Längsbeanspruchung beeinflussen, wie wechselnde Deplacementverteilung, Gewichtsverteilung auf dem Schiffskörper usw., zu ermitteln. Die vorliegende Arbeit stellt eine wertvolle Bereicherung der Schiffbauliteratur dar und kann von allen Fachmännern nur auf das wärmste begrüßt werden.

Prof. H. Wagner

**13.319 Kanalisation der Klein- und Mittelstädte.** Von Ewald Genzmer, Geh. Baurat, Professor an der Technischen Hochschule Danzig. Heft 1. Neustadt. 107 Seiten (23 × 16 cm) mit 18 Tafeln. Halle a. d. S. 1910.

Um Kommunalverwaltungen und Bau-Ingenieuren das Einarbeiten in das Gebiet der Städteentwässerung zu erleichtern, beabsichtigt der Verfasser, seine Kanalisationsentwürfe für Neustadt, Culm, Marienwerder, Straßburg und Schwetz zu veröffentlichen. Das vorliegende erste Heft bringt die Projekte einer Trenn- und einer Mischkanalisation für Neustadt in Westpreußen als vergleichende Entwürfe.

Im ersten Projekte wird für die Niederschlagswässer keine weitere Vorsorge getroffen und ihr bisheriger oberirdischer Abfluß beibehalten. Die Schmutzwässer des größten Teiles der Stadt werden vermittle eines einheitlichen Rohrnetzes, das drei Sammelkanäle besitzt, die sich schließlich zu einem Hauptsammelkanal vereinigen, einer maschinellen Reinigungsanlage zugeführt, während ein eigener Sammler die Schmutzwässer des östlichen Stadtgebietes der Reinigungsanlage zubringt. Das gereinigte Abwasser wird mittels einer Rohrleitung in den Bialabach, einen Zufluß des Rhedaflusses, eingeleitet. Der Berechnung der Schmutzwassermenge ist die mutmaßliche Einwohnerzahl nach

26 Jahren zugrunde gelegt (25.000 Einwohner gegenüber der gegenwärtigen von 9000), das Stundenmaximum ist mit ein Zehntel des Tageswasserverbrauches (100 l pro Kopf) berechnet. Die lichten Durchmesser der gewählten Steinzeugrohre betragen 200, 250, 300 und 350 mm. Die Kanäle liegen ungefähr 3 m unter der Straßenoberfläche und haben Gefälle, welche wenigstens eine Wassergeschwindigkeit von 0,6 m/Sek. erzeugen. An vier Gipfelschächten sind Spülkammern von 2,5 m<sup>3</sup> Inhalt angeschlossen, von den übrigen aus kann die Kanalspülung mittels transportabler Spüler besorgt werden. In der Reinigungsanlage wird das Abwasser durch eine Rienschsche Scheibe von Stoffen über 2 mm Größe befreit. Im Rhedaflusse erfährt das gereinigte Abwasser von 25.000 Einwohnern eine Verdünnung von 1 : 25,5 bei Niedrigwasser und 1 : 34 bei Mittelwasser, bei der gegenwärtigen Einwohnerzahl aber im letzteren Falle eine solche von 1 : 95. Nach einem genau detaillierten Ausmaß und Kostenvoranschlag sind die Gesamtkosten der Projektausführung mit M 240.000 ermittelt, wovon auf die Reinigungsanlage rund M 26.100 entfallen.

Im zweiten Projekte (Mischkanalisation) ist das Rohrnetzsystem des ersten Projektes — bis auf die Rohrdimensionen — beibehalten. Auch die Bestimmung der Brauchwassermenge erfolgt in derselben Weise. Zur Ermittlung der Regenwassermenge ist ein Niederschlag von 100 l/Sek. pro ha angenommen, das Stadtgebiet in drei Verdunstungszonen eingeteilt und für jede ein Verdunstungs-, bzw. Verdunstungs- und Verzögerungskoeffizient in Berücksichtigung gezogen. Letzterer ist aus der Formel  $\frac{1}{\sqrt{F}}$  berechnet und daher trotz der angewendeten Kor-

rektur kaum besonders verlässlich. In der ersten Zone ergibt sich ein Regenwasserabfluß von 35 sl pro ha, in der zweiten ein solcher von 25 sl pro ha und in der dritten von 15 sl pro ha. Vor der Reinigungsanlage ist ein Regenauslaß in den Bialabach angeordnet, welcher bei fünffacher Verdünnung des Brauchwassers in Funktion tritt. Die Kanalisationsrohre weisen Durchmesser von 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900 und 1200 mm auf. Für 300 und 350 mm Durchmesser werden Steinzeugrohre, für die übrigen Zementrohre in Aussicht genommen. Straßenwasser-einläufe sollen in Entfernungen von 50 m von einander hergestellt werden. Bezüglich der Tiefenlage der Kanäle, des Gefälles, der Einsteigschächte, der Kanalspülung und der Reinigungsanlage gilt das über das erste Projekt Gesagte. Auch dem zweiten Projekte ist ein detailliertes Ausmaß und eine detaillierte Kostenberechnung beigegeben. Die Gesamtkosten der Mischkanalisation sind mit M 390.000 berechnet; hiervon entfallen auf die Kläranlage rund M 39.600. Die städtischen Vertretungskörper haben schließlich die Ausführung des letzteren Projektes beschlossen. Einwände der Anlieger des Bialabaches haben dazu geführt, das Projekt dahin zu ergänzen, daß der Sammelkanal nach einem Regenauslaßschachte hinter der Reinigungsanlage als 450 mm-Rohrleitung fortgesetzt und in den Rhedafluß eingemündet wird, der Regenauslaß beim erwähnten Schachte aber schon bei dreifacher Schmutzwasserverdünnung in Funktion tritt. 17 Tafeln erläutern in eingehender Weise beide Projekte. Die klare und übersichtliche Behandlung des Stoffes sowie die detaillierten Kostenanschläge machen das Buch dem Kanalisations-Ingenieur wertvoll und erfüllen den Zweck desselben, dem Bau-Ingenieur und den Stadtverwaltungen die Möglichkeit zu bieten, sich rasch in das Sondergebiet kleiner Städteentwässerungen einzuarbeiten.

Stolz

**8502 Taschenbuch zum Abstecken der Kurven an Straßen- und Eisenbahnen.** Von C. Knoll. Dritte Auflage, neu bearbeitet von W. Weitbrecht. In zwei getrennt gebundenen Teilen. I. Band: 181 Seiten und 65 Abbildungen. II. Band: 207 Seiten (17 × 12 cm). Leipzig 1911, A. Kröner (Preis K 6).

Der erste Band enthält die Ableitungen und Erklärungen, der zweite die Zahlentafeln. Der erste Band wurde durch Verkleinerung des Druckes trotz Aufnahme zweier weiterer Abschnitte: Gleisabweichungen und Gleisüberschneidungen sachlich erweitert und dabei doch ungeachtet der Aufnahme von mehr Abbildungen gegenüber der ersten Auflage auf gleicher Seitenanzahl gehalten. Erster Teil: Anleitung zum Abstecken von Kreisbögen und Übergangskurven. Aufstellung der zur rechnerischen Ermittlung der Absteckungsgrößen nötigen Gleichungen und Lösung verschiedener Aufgaben. Bei der vorkommenden Hauptaufgabe: Absteckung eines Kreisbogens von bestimmtem Halbmesser, welcher zwei Gerade (Tangenten) berührt, ist die Berechnung der Elemente zur Absteckung der Bogenhauptpunkte durchgeführt, und zwar: a) von den Tangenten oder einer Hilfsgeraden aus, b) unter Benutzung eines zur Voraufnahme verwendeten Vieleckes, c) mit wanderndem Instrument. Bei der Absteckung der Bogenkleinpunkte erscheinen drei genaue Verfahren (rechtwinklige Koordinaten von Tangente sowie Sehne aus, Polarkoordinaten mit Instrumentenaufstellung in Bogenpunkten oder im Winkelpunkt) und drei flüchtige Absteckungsverfahren behandelt. Bei der Polarmethode wird die Frage untersucht, ob bei Stellung des Instrumentes in Bogenmitte oder einem anderen Bogenpunkt es zweckmäßiger sei, in der Richtung vom Instrument weg oder gegen den Instrumentenstand her zu arbeiten, und eingehend erörtert. Im übrigen ist der Rechnungen mittels Logarithmen und mittels besonderer Tafeln, des Einflusses kleiner Messungsungenauigkeiten, der Rechenproben, des verschwindenden Unterschiedes zwischen Bogen- und Sehnenlänge bei gewissen Grenzen, der tunlichsten Absteckung der Bogenkleinpunkte mit runden Bogenlängen, der Fehleruntersuchungen hinsichtlich aller



Bogenfunktionen und dergleichen mehr eingehendst gedacht wie in keinem der sonstigen üblichen Taschenbücher, und nimmt daher dieser Band wohl den ersten Rang ein.

Der zweite Band enthält die zur Absteckung erforderlichen Zahlentafeln. Hierbei muß hinsichtlich der Tafel I bemerkt werden, daß die nötigen Hauptfunktionen (Tangentenlängen usw.) meist nur durch Interpolationen, die meist am Felde ausgeführt werden müssen, gefunden werden, was zu Irrtümern Veranlassung geben kann und auch eine Unbequemlichkeit ist, wodurch diese Tafel anderen, zum Beispiel von Hanhardt und Waldner, die zudem die Werte für Zentriwinkel und Tangentenwinkel geben, erheblich nachsteht. Vielleicht ließe sich in der nächsten Auflage diesem Mangel abhelfen. Der zweite Band enthält:

Tafel I. Tangentenlängen, Scheitelabstände, Bogenlängen, halbe Sehnenlängen und Pfeilhöhen für den Halbmesser 100 und Zentriwinkel  $0^\circ$  bis  $120^\circ$  alte Teilung, bzw.  $0^\circ$  bis  $133^\circ 33' 33''$  neue Teilung, und zwar:

in Intervallen von		für Zentriwinkel zwischen	
10 Minuten a. T.	$0^\circ$	und $100^\circ$	a. T.
18-52 " n. T.	$0^\circ$	" 111-11110	n. T.
5 " a. T.	$100^\circ$	" 1140	a. T.
9-26 " n. T.	111-11110	" 126-66670	n. T.
2 " a. T.	1140	" 1200	a. T.
3-70 " n. T.	126-66670	" 133-33330	n. T.

Neben den einzelnen Hauptkolonnen sind noch die Differenzen je zweier benachbarter Zahlenwerte behufs Durchführung der meist erforderlichen Interpolationen angegeben.

Tafel II A. Absteckung von Bogenpunkten mit konstanten runden Abszissen durch rechtwinklige Ordinaten von der Tangente aus.

Tafel II B. Absteckung gleichabständiger Kreispunkte durch rechtwinklige Koordinaten von der Tangente aus, und zwar:

in Intervallen	für Radien von
von je 1	10 bis einschließlich 60
" " 2	70 " " 100
" " 5	100 " " 500
" " 10	500 " " 2000
" " 20	2000 " " 3000
" " 50	3000 " " 5000.

Tafel III. Peripheriewinkel, bzw. Tangentensehnenwinkel zu den Bogenlängen von 0 bis 100 für Halbmesser von 50 bis 5000 (für alte und neue Teilung) sowie Unterschied zwischen Bogenlänge und zugehöriger Sehnenlänge, und zwar:

in Intervallen von 10:	von $r = 50$ bis einschließlich $r = 1000$ ,
" " " 100:	" $r = 1100$ " " 2000,
" " " 500:	" $r = 2500$ " " 5000.

Tafel IV. Elemente zur Absteckung von Bogenpunkten mittels der Einrückmethode von der verlängerten Tangente aus für abgerundete Abszissen und Halbmesser von  $r = 50$  bis  $r = 3000$ .

Tafel V A. Schienenüberhöhung in Kurven auf Haupt- und Nebenbahnen. Da die Werte nach den Formeln  $h = \frac{600v}{r}$ ,  $h = \frac{500v}{r}$  und  $h = \frac{4000}{r}$  berechnet und in Österreich (bei den k. k.

Staatsbahnen) die Formeln  $h = 11.8 \frac{v^2}{r}$  für  $v = 0$  bis  $v = 1.971 \sqrt{r}$  und  $h = 46.514 \left( \frac{v}{\sqrt{r}} - 1 \right)$  für  $v = 1.971 \sqrt{r}$  bis  $v$  max im Gebrauch, so sind diese Tafeln in Österreich unbenutzbar.

Tafel V B. Rechtwinklige Koordinaten für gleichabständige (Abszisse = Bogenlänge) Punkte der Übergangskurve samt Angabe des jeweiligen zugehörigen Krümmungshalbmessers für die Konstanten 3000, 10.000, 12.000 und 15.000. In Österreich nur für die Werte von 3000 (Nebenbahnen) und 12.000 (Hauptbahnen) verwendbar; die Werte für 6000, 4500, 1500 und 750 fehlen.

Tafel V C. Rechtwinklige Koordinaten des Endpunktes der Übergangskurve und die Parallelverschiebung für die Konstanten 3000, 10.000, 12.000 und 15.000. In Österreich nur für Konstante 12.000 verwendbar.

Tafel V D. Spurerweiterung in Krümmungen (für Württemberg und Preußen).

Tafel V E. Koordinaten für die Ausrundung bei Neigungswechseln für runde Abszissenlängen und Ausrundungshalbmessern von 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 und 10.000

Tafel V F. Umwandlung von Steigungsangaben von 1:10 bis 1:1000 in % und 0.1 bis 10% in Verhältnissen. Vz. Pollack

13.331 Die thermodynamischen Grundlagen der Wärmekraft- und Kältemaschinen. Von M. Röttlinger, Diplom-Ingenieur in Mannheim. 149 Seiten ( $15 \times 10$  cm) mit 73 Abbildungen. (Sammlung Götschen, Band Nr. 2.) Leipzig 1910, G. J. Götschen (Preis in Leinwand geb. 80 Pfg.).

Dieses Bändchen bildet eigentlich eine Fortsetzung des Bändchens Nr. 242, welches „Technische Wärmelehre“ benannt ist. Es bezieht sich

an mehreren Stellen auf jenes, ist indessen dem einigermaßen vorbereiteten Leser auch für sich verständlich. Die drei Hauptabschnitte behandeln die Dampfmaschinen, die Verbrennungskraftmaschinen und die Kältemaschinen hinsichtlich ihres thermischen Wirkungsgrades. Die hiezu nötigen Darstellungen im Entropiediagramm und die Vergleiche mit den Idealprozessen zeichnen sich durch Richtigkeit und Übersichtlichkeit aus. Die einfache Ableitung der Strömungsenergiegleichung als Einleitung zum Kapitel Dampfturbinen und die zwar sehr gedrängte, aber in ihrer Art gute Darstellung des Kältemaschinenprozesses verdienen besondere Erwähnung. Das Bändchen wird nicht verfehlen, als Nachschlagebuch gute Dienste zu leisten. J. M.

13.374 Der Indikator und seine Hilfseinrichtungen. Von Dr. Ing. Anton Staus. 188 Seiten ( $23.5 \times 15$  cm) mit 219 Textabbildungen. Berlin 1911, Julius Springer (Preis geb. M 6).

Das Studium der Druckverteilung ist eines der wichtigsten Hilfsmittel zur Beurteilung der Vorgänge in den Zylindern der Dampf- und Gasmaschinen. Schon Watt erfand einen Apparat, der es ihm ermöglichte, die Druckveränderung in den Zylindern seiner Maschinen während des Ganges abzubilden; es war der Indikator, der in zeitgemäßer Ausgestaltung noch heute zur Untersuchung des Arbeitsprozesses und der Wirkungsweise der Steuerungen dient. Die Dampf- und Gasmaschinen verdanken ihm einen guten Teil ihrer Entwicklung und heutigen Vollendung. Häufig werden auch Indikatordiagramme zur Erhebung der Leistung aufgenommen. Die Aufnahme der Diagramme erfordert die Kenntnis der Konstruktion des Indikators, die Verbindung des Indikators mit dem Zylinder und die Übertragung des verkürzten Maschinenhubs auf die Papiertrommel. Zur Auswertung der Diagramme ist die Eichung der Federn und der Gebrauch des Planimeters erforderlich. An diese Reihenfolge hält sich ungefähr die vorliegende Abhandlung über den Indikator. Bei der Beschreibung der Einrichtung der verschiedenen Indikatorsysteme sind sehr gute Erklärungen der Schreibstiftenker aufgenommen. Der Abschnitt: Hubverminderungsrichtungen bringt eine große Anzahl mitunter weniger bekannter Hebelreduktoren mit passenden Hinweisen auf den Proportionalitätsgrad, der mit ihnen erzielt werden kann. Zu erwähnen wäre auch die Behandlung der elektrischen Indikatorbetätigung mit einem Schaltplan für die Fahrtindizierung einer Lokomotive als Beispiel, jene der Indikatoren für fortlaufende Diagramme und des integrierenden Indikators. Der Band schließt mit der Vorführung zahlreicher guter und schlechter Diagramme. Die Abhandlung unterrichtet in ausführlicher Weise über die modernen Indikator-konstruktionen und empfiehlt sich auch als Behelf für die Praxis des Indizierens. J. M.

13.347 Die Preßluftwerkzeuge. Von J. Iltis, Diplom-Ingenieur, Oberlehrer an der Kaiserl. Technischen Hochschule zu Straßburg i. E. 115 Seiten ( $15 \times 10$  cm) mit 105 Abbildungen. (Sammlung Götschen, Band Nr. 493.) Leipzig 1910, G. J. Götschen (Preis in Leinwand geb. 80 Pfg.).

Die Preßluftwerkzeuge — die richtigen Preßluftwerkzeugmaschinen heißen sollten, weil sie das Arbeitsgerät auch mechanisch betätigen — erfreuen sich einer stets wachsenden Verbreitung. Das Streben, diese kleinsten Arbeitsmaschinen den verschiedensten Zwecken anzupassen, sie leichter und doch leistungsfähiger zu gestalten, hat zu einer großen Anzahl von Konstruktionen geführt, deren Einrichtung, Wirkungsweise und Eigentümlichkeiten in den beiden ersten Abschnitten dieses Bändchens an Hand sehr guter Abbildungen beschrieben sind. Zur Ergänzung sind allgemeine Angaben über Preßluftanlagen und ihre Wirtschaftlichkeit angeschlossen. Das Bändchen erledigt das Thema in praktisch brauchbarer und gefälliger Form. J. M.

13.344 Die Kälte, ihr Wesen, ihre Erzeugung und Verwertung. Von Dr. Heinrich Alt, Hauptlehrer an der Zentralgewerbeschule in München. (311. Bändchen „Aus Natur und Geisteswelt“, Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen.) 124 Seiten ( $18 \times 12$  cm) mit 45 Abbildungen und zwei Tafeln. Leipzig 1910, B. G. Teubner (Preis geh. M 1, in Leinwand geb. M 1.25).

Schon die elementarsten physikalischen Kenntnisse reichen aus, um die Abhandlung, die dieses Bändchen enthält, zu verstehen. Mit Hilfe einiger graphischen Darstellungen und einfachen Zahlenrechnungen als Beispiele führt der Gedankengang lückenlos bis zur Herstellung und Verwendung der flüssigen Luft. Auch die Wirkungsweise der für Laien vielleicht weniger interessanten, aber praktisch wichtigen Kältemaschinen ist verständlich und genügend ausführlich beschrieben. Die Ausführungen sind geeignet, Anfängern auf diesem Gebiete eine allgemeine Orientierung und nützliche Kenntnisse zu vermitteln. J. M.

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Baurat Ing. Julius Stanek zum Ober-Baurat im Ministerium für öffentliche Arbeiten ernannt und Baurat Ing. Gustav Hermann den Titel und Charakter eines Ober-Baurates verliehen.

Ing. Josef Schüb, Ober-Ingenieur der Wiener Baugesellschaft, wurde von der nied.-österr. Statthalterei die Befugnis eines beh. aut. Geometers erteilt.

Der Wiener Stadtrat hat Ing. Adalbert Furch zum Bau-Adjunkten ernannt.



## Durch Druckluft betriebene Werkzeuge und Apparate.

Von Ingenieur Hubert Hermanns, Aachen.

(Schluß zu Nr. 37)

### b) Durch Druckluft betriebene Stoßwerkzeuge.

Wie schon vorher angedeutet, mögen darunter solche Werkzeuge und Apparate verstanden werden, die bei jedem Drucklufteintritt nur eine einzige Bewegung ausführen und in der nunmehr eingenommenen Stellung so lange verharren, bis die eingeschlossene Luft durch einen von Hand regulierten Hahn wieder ins Freie strömen kann. Denselben fehlt also sowohl das automatisch gesteuerte Zutrittsventil als auch das Auslaßventil, so daß sie sich in ihren konstruktiven Einzelheiten wesentlich einfacher darstellen als die Preßluftschlagwerkzeuge. Die Stoßwerkzeuge kommen vor allem als Nietgegenhalter, als Preßlufthebezeuge und als Kniehebelnietmaschinen zur Anwendung.

Preßluftgegenhalter werden als Hilfswerkzeug beim Gebrauch von Niethämmern benutzt und bieten als Arbeit und Lohn sparende Werkzeuge gegenüber den früher gebräuchlichen Schraubstöcken zum Unterstützen der Nietköpfe nicht zu unterschätzende Vorteile. Der in Abb. 21 dargestellte Nietgegenhalter von Pokorny & Wittekind besteht aus dem Zylinder, in dem sich der Arbeitskolben auf- und abbewegt, der seitlich in den Zylinder eingeführten Steuervorrichtung mit Schlauchanschlußstutzen und einem Kopfstück mit Innengewinde zur Aufnahme einer Verlängerungsstange. Der mit einem dicht schließenden Kolbenring versehene Kolben wird in einer in den Zylinder eingeschraubten Stopfbüchse geführt und durch eine Spiral-

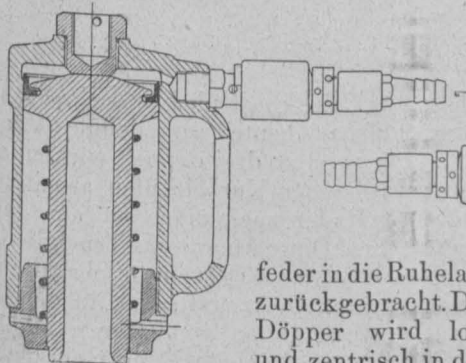


Abb. 21

feder in die Ruhelage zurückgebracht. Der Döpper wird lose und zentrisch in den verlängerten Kolben eingesetzt. Seitlich

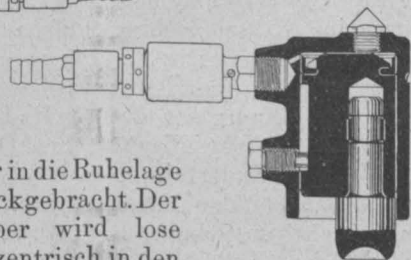


Abb. 22

ist der Zylinder mit einer Handhabe ausgerüstet. Die Regelung der Luftzufuhr geschieht in der üblichen Weise durch einen von Hand betätigten Konushahn.

Abb. 22 veranschaulicht einen kleineren Gegenhalter, der sich von dem vorher beschriebenen einerseits dadurch unterscheidet, daß das in den Zylinder eingesetzte Kopfstück in Fortfall gekommen ist, vielmehr nur eine kurze Spitze in den Zylinder eingeschraubt wird, und daß andererseits der Döpper exzentrisch angeordnet ist. Hiedurch wird erreicht, daß der Gegenhalter nahe an Wänden oder in Ecken gebracht werden kann, und daß derselbe eine sehr kurze Baulänge besitzt und so seine Verwendung an niedrigen Arbeitsstellen gewährleistet ist. Im übrigen entspricht dieser Gegenhalter hinsichtlich seiner Konstruktions-einzelheiten und seiner Steuerung dem oben beschriebenen.

Es liegt auf der Hand und ergibt sich aus der Konstruktion eines pneumatischen Gegenhalters, daß derselbe nur an solchen Stellen beim Nieten zur Verwendung gelangen kann, wo eine Unterstützung des Gegenhalters möglich ist. Wo eine solche fehlt und auch nur schwer angebracht werden kann, ist ein Gegenhalten, bzw. Unterstützen des Niets von Hand erforderlich. Für solche Fälle

leistet auch ein Federgegenhalter wertvolle Dienste, bei dem die Preßschläge durch eine eingeschlossene Feder aufgenommen werden. Gegenüber dem vielfach gebräuchlichen Gegenhalten durch Hammer oder sonstige Werkzeuge von schwerem Gewicht bietet diese Art den Vorteil der leichteren Handlichkeit und verhindert eine Beschädigung und Zertrümmerung des kalten Gegenkopfes.

Preßlufthebezeuge werden vorzugsweise in der Gießerei verwendet und eignen sich besonders gut zum Heben von Schmelztiegeln und Formstücken und zum Einsetzen von Formkasten und Kernen. Weiterhin sind sie auch vorteilhaft bei Montagen zur Beförderung von Arbeitsstücken und zur Bedienung von einzelnen Werkzeugmaschinen. Voraussetzung für das wirtschaftliche Arbeiten von pneumatischen Hebezeugen ist indessen, daß eine Kraftzentrale, also eine Kompressorenanlage zum Betriebe anderer Preßluftwerkzeuge vorhanden ist, so daß die Anlagekosten einerseits nicht zu hoch steigen und andererseits die Amortisation und Verzinsung der Erzeugungsanlagen nicht den Hebezeugen allein zur Last fällt. Als Vorteile der Preßlufthebezeuge gegenüber anderen Hebevorrichtungen seien genannt: stoßfreies und betriebssicheres Arbeiten und die Möglichkeit der Bedienung auch durch ungelernte Arbeiter; einfache Konstruktion und in weiten Grenzen regulierbare Geschwindigkeit beim Heben. Die Hauptbestandteile eines pneumatischen Hebezeuges, auf dessen Konstruktion im einzelnen wohl nicht eingegangen zu werden braucht, da dieselbe als allgemein bekannt vorausgesetzt werden kann, sind der meist aus gezogenen Stahlrohren bestehende Arbeitszylinder, der Kolben mit Stange und dem daran hängenden Zughaken und die Steuervorrichtung.

Pneumatische Kniehebelnietmaschinen bieten gegenüber hydraulisch betriebenen folgende Vorteile:

1. Die Anschaffungskosten sind wesentlich geringer;
2. die Betriebssicherheit ist eine wesentlich größere, da dieselben mit bedeutend geringerem Druck arbeiten;
3. aus demselben Grunde lassen sich die Rohrleitungen einfacher und leichter abdichten;
4. da bei hydraulischen Nietmaschinen das Preßwasser abgeleitet werden muß, so stellt sich der Kraftverbrauch bei diesen nicht unwesentlich höher;
5. ein Einfrieren der Leitungen, wie dies bei Eintritt von starker Kälte bei Preßwasserbetrieb zu befürchten ist, kann nicht eintreten, so daß Betriebsstörungen aus diesem Grunde ausgeschlossen sind;

6. der Druck kommt bei pneumatischen Nietmaschinen nicht mit so großer Plötzlichkeit zur Wirkung, so daß dem Nietmaterial mehr Zeit gelassen wird, sich zu ordnen und jeden Hohlraum des Nietloches auszufüllen. Der Arbeiter hat es in der Hand, den Nietstempel mit vollem Druck so lange auf dem gebildeten Kopf stehen zu lassen, bis sich das Niet genügend abgekühlt und das Material wieder die nötige Festigkeit erlangt hat. Es werden hiedurch dichtes Anliegen der Platten und der erforderliche Widerstand gegen Gleiten auch ohne besondere Blechdrücker vollständig erreicht.

Eine pneumatische Kniehebelnietmaschine besteht aus dem meist gußeisernen Rahmen, dem darauf stehenden Preßluftzylinder mit Hebelsteuerung, dem Kolben mit Kolbenstange und dem hiemit verbundenen Hebelgestänge. An den Rahmen ist ein Aufhängebügel zum Einhängen der Maschine in einen Kranhaken oder an ein sonstiges Hebezeug befestigt. Die Abdichtung des Arbeitskolbens



erfolgt entweder durch eine Ledermanschette oder auch durch gußeiserne Kolbenringe. Es dürfte wohl nicht erforderlich sein, auf die Konstruktions- und Steuerungsverhältnisse von pneumatischen Nietmaschinen näher einzugehen, da sie sich im allgemeinen von selbst ergeben und sich an andere pneumatische Werkzeuge anlehnen.

Abb. 23 und 24 zeigen die sogenannten Universalabhängevorrichtungen der Deutschen Niles-Werke, die es gestatten, die Maschinen sowohl zum horizontalen als auch zum vertikalen und auch zum Nieten in jeder beliebigen Richtung zu benutzen. Die Aufhängenvorrichtung besteht aus einem starken Zahnsegment, in welches ein durch Kettenrad betätigtes Getriebe eingreift, so daß das Maul der Maschine

wo die begrenzte Hubhöhe der ersteren nicht ausreicht, insbesondere bei Gasometer- und Brückenmontagen. Der effektive Wirkungsgrad von durch Motoren betriebenen Winden ist naturgemäß geringer, als ihn zylindrische Hebezeuge aufweisen, da ja ein Teil der verfügbaren Kraft für Reibungsverluste in den Zahnradern in Rechnung gestellt werden muß.

Abb. 25 veranschaulicht eine von Pokorny & Wittekind ausgeführte Druckluftbohrmaschine, wie sie im all-

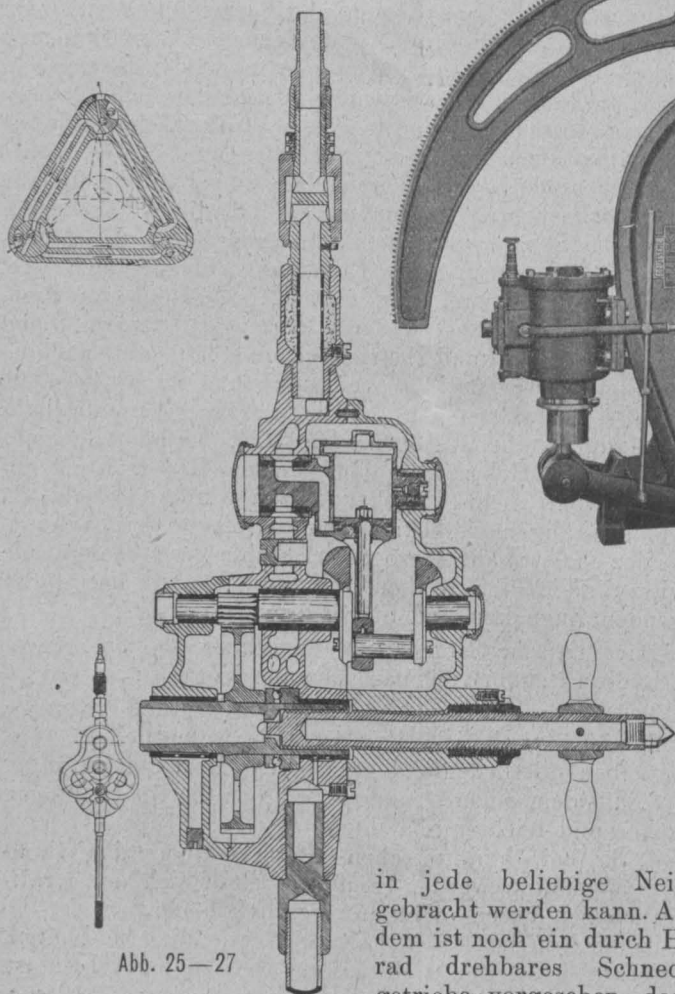


Abb. 25—27

in jede beliebige Neigung gebracht werden kann. Außerdem ist noch ein durch Handrad drehbares Schneckengetriebe vorgesehen, das ein

Drehen der Maschine um ihre Längsachse gewährleistet.

c) Durch Druckluft betriebene Arbeitsmaschinen mit rotierender Bewegung.

Durch Druckluft betriebene rotierende Maschinen arbeiten ganz in derselben Weise wie sonstige Kolbenmaschinen. Die Kraft wird von den in oszillierenden Zylindern sich bewegenden Kolben mit Pleuellstange auf die Kurbeln übertragen und durch ein Zahnradgetriebe auf die Hauptarbeitsachse übergeleitet. Es liegt auf der Hand, daß bei den üblichen geringeren Drücken der Preßluftanlagen nur verhältnismäßig geringe Kräfte übertragen werden können, da sonst das Gewicht der immer transportabel ausgeführten Maschinen zu groß werden würde. Druckluftmotoren gelangen fast ausschließlich bei Bohrmaschinen verschiedener Konstruktion und bei Hebewinden zur Ausführung. Den Preßlufthebezeugen mit direkter Einwirkung der Luft auf den Hebekolben sind die durch einen Preßluftmotor betriebenen Winden dort überlegen,

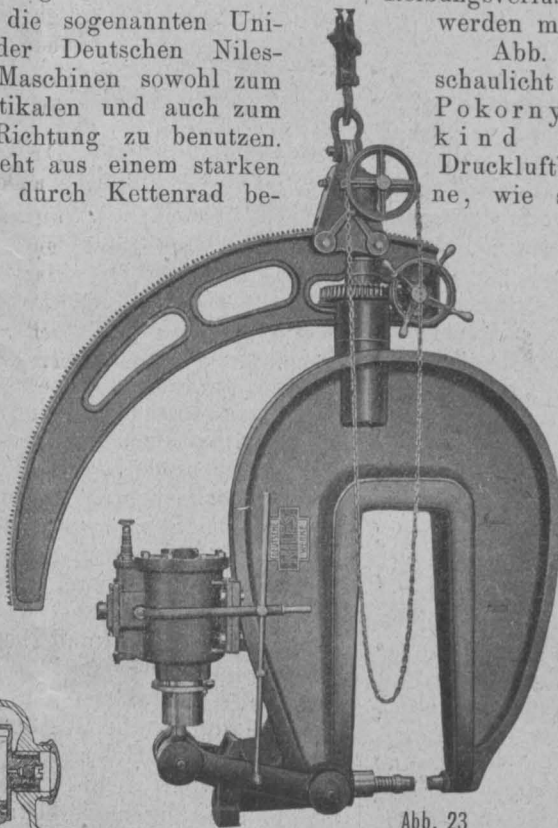


Abb. 23

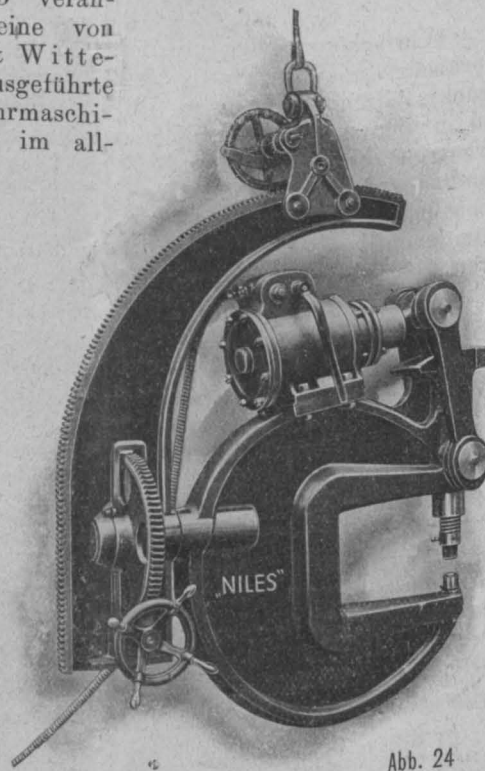


Abb. 24

gemeinen Maschinenbau in Eisenkonstruktionswerkstätten und im Kessel- und Schiffsbau heute ausgedehnte Verwendung findet. Die Maschine besitzt drei doppelt wirkende, schwingende Zylinder, die auf einen Kurbelzapfen arbeiten. Die Anordnung der drei Zylinder zueinander ist aus der Kopfansicht (Abb. 26) zu ersehen. Diese Anordnung ermöglicht es, die Zylinderfüllung auf etwa 35% zu beschränken, ohne daß bei der Maschine Stellungen auftreten, in denen sie nicht anspringt. Die Anwendung von vier einfach wirkenden Zylindern, wie sie auch vielfach in Gebrauch ist, erfordert eine wesentlich größere Füllung, um ein Anlaufen der Maschine in jeder beliebigen Stellung in den Totpunktlagen zu ermöglichen. Besondere Steuerteile, wie Exzenter, Stangen und Doppelschieber, sind dadurch vermieden, daß der eine Schwingzapfen eines jeden Zylinders als Drehschieber ausgebildet ist, und zwar dient derselbe als Grundschieber für den einen und als Expansionsschieber für den folgenden Zylinder. Das Steuerungsschema ist in Abb. 27 abgebildet. Die Kraftverluste, die sonst bei schwingenden Zylindern durch Reibung der Pleuellstange in der Führungsbüchse auftreten, sind durch Anordnung einer Gradkopfführung wesentlich verringert. Der Pleuellstangenkopf dient gleichzeitig als Kreuzkopf und überträgt die Seitendrucke unmittelbar auf den Zylinder. Die Schmierung sämtlicher bewegten Teile der Maschine erfolgt von innen.

Eine als Brustbohrmaschine von derselben Firma konstruierte Bohrmaschine veranschaulicht Abb. 28. Dieselbe wird für Löcher bis zu 14 mm Durchmesser benutzt und findet mit Vorliebe bei leichteren Montagearbeiten Verwendung. Um das Gewicht der Maschine möglichst niedrig halten zu können, wurde auf die Anwendung der Expansionssteuerung verzichtet. Zwei mit Vollfüllung arbeitende Zylinder betätigen zwei um 90° zueinander versetzte Kurbeln. Zur Verwendung als Brustbohrmaschine wird auf



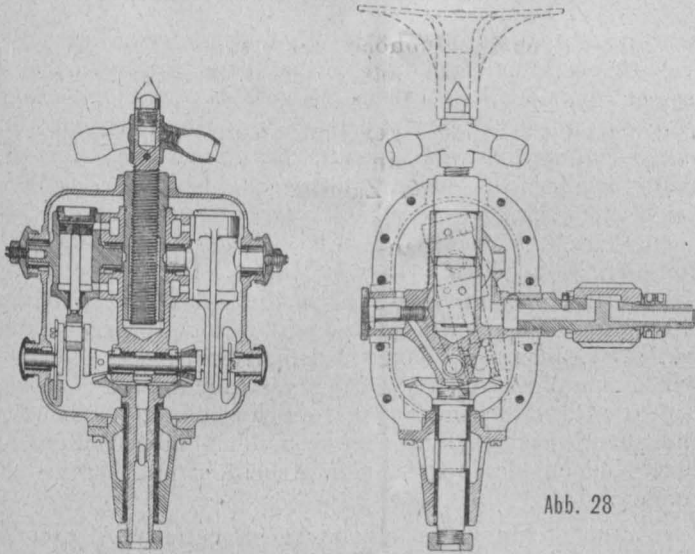


Abb. 28

die Ansatzspitze eine Brustplatte aufgesetzt. Die Kraftübertragung auf die Bohrspindel erfolgt durch Kegelradübersetzung, die Druckluftzuführung mittels eines von Hand betätigten Konushahnes.

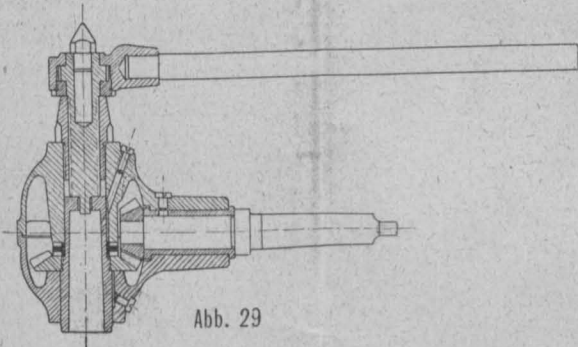


Abb. 29

Zum Bohren an schwer zugänglichen Stellen, beispielsweise nahe an Wänden, wo der Achsabstand der normalen Bohrmaschine zu groß ist, dient der in Abb. 29 abgebildete Winkelbohrapparat, welcher mit Hilfe eines auf die Antriebsspindel aufgesetzten Konus ohne jedes Zwischenstück mit einer Bohrmaschine in Verbindung gebracht werden kann. Bei diesem Apparat beträgt der Achsabstand von Mitte nur 40 mm. Die Bauart ist gedrängt und einfach. Für das Nachstellen beim Bohren in Ecken ist statt des sonst üblichen Handrades eine Ratsche vorgesehen.

Abb. 30 veranschaulicht eine von den Deutschen Niles-Werken gebaute, durch Druckluft betriebene Motorwinde, die bis zu einer größten Tragfähigkeit von 1500 kg ausgeführt werden. Dieselbe besteht aus der eigentlichen Winde mit Trommel zum Aufwinden des Hubseiles und der seitlich angebauten, aus zwei Motoren bestehenden Druckluftmaschine, deren Kraft durch ein Stirnradvorgelege auf die Trommelachse übertragen wird. In ganz ähnlicher Weise werden auch Druckluftflaschenzüge konstruiert.

Vielfach werden auch durch Druckluftmotore betriebene Schleif- und Poliermaschinen ausgeführt, die besonders zum Abgraten großer Gußstücke oder gepreßter Schmiedestücke geeignet sind. Besondere Vorteile bieten diese Maschinen in jenen Fällen, in denen es sich um die Bearbeitung von Stücken aus Meißelstahl oder einem ähnlichen harten Material handelt. In Eisenkonstruktionswerkstätten, Kesselschmieden und im Schiffsbau finden dieselben zum Abschleifen vorstehender Kanten an Eisenkonstruktionen und

Bleichen, versenkter Niete usw. Verwendung. Das Anwendungsgebiet dieser Maschine ist demgemäß ein ziemlich ausgedehntes. Der Antrieb der Maschine erfolgt durch zwei Vierzylinder-Preßluftmotoren, auf deren gemeinschaftlicher Kurbelwelle die Schmirgelscheibe sitzt. Zum Zwecke der leichteren Handhabung sind die Verbindungsbügel der beiden Motoren so ausgebildet, daß sich die Maschine aufhängen läßt und so bequem an den zu schleifenden Flächen vorbeigeführt werden kann. Die Druckluftzuführung vermittelt ein einfacher Zweigegehn.

#### d) Sonstige durch Druckluft betriebene Werkzeuge und Apparate.

In diesem Abschnitte mögen noch einige Apparate und Werkzeuge beschrieben werden, die einerseits durch Vermittlung der Druckluft eine vibrierende oder schwingende Bewegung ausführen, wie dies bei schwingenden Sand- oder sonstigen Sieben der Fall ist, oder bei denen die Preßluft unter Verminderung ihres Druckes in ein Schmiedefeuer eingeführt wird, um hier unter Ausschluß eines Blasebalges oder Ventilators eine intensive Hitze zu erzeugen, oder aber endlich die Druckluft dazu benutzen, um zwei Eisenstücke bei Vornahme von Schweißungen durch schnell aufeinanderfolgende Schläge zu schweißen.

Ein durch Preßluft betriebenes Schüttelsieb von 450 mm Siebdurchmesser wird von den Deutschen Niles-Werken gebaut. Infolge des geringen Gewichtes und der leichten

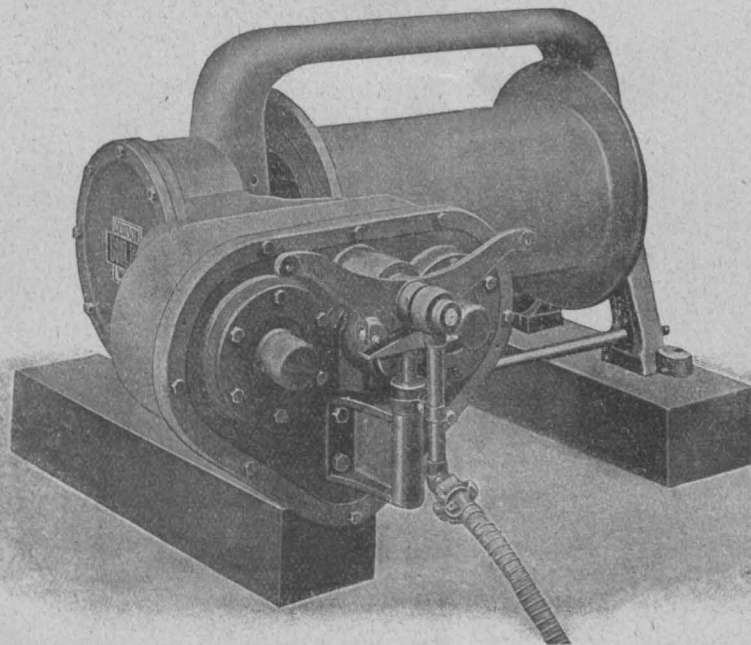


Abb. 30

Bauart ist diese Maschine leicht transportabel. Das Untergerüst ist aus drei Winkelleisen gebildet, die zum Zwecke der Erzielung einer größeren Standsicherheit mit Fußgewichten ausgerüstet sind. Das Rundsieb ist auf zwei Unterstützungsstangen drehbar gelagert. Die Arbeitsweise des Zylinders entspricht im großen und ganzen der bei Schlagwerkzeugen üblichen. Da beim Sieben eine große Staubentwicklung auftritt, so müssen Zylinder und Steuerorgane gegen das Eindringen von Staub sorgfältig geschützt werden und erfordern überhaupt eine öftere Reinigung. Die Leistungsfähigkeit dieser Maschine entspricht der Schaufelfähigkeit eines geübten Arbeiters.

Für größere Leistungen kommen Siebe von rechteckiger Form in Frage, die auf einem hölzernen Gestell ruhen (Abb. 31). Es liegt auf der Hand, daß bei beiden Modellen das Sieb während des Arbeitens von Zeit zu Zeit aus dem Gestell herausgehoben werden muß, um von den ausgesiebten größeren Sandeinschlüssen entleert zu werden.



Abb. 31

Hierin liegt ein gewisser Nachteil begründet, der die Leistungsfähigkeit, wenn auch nicht erheblich, herabsetzt.

maschinen Anwendung finden. Eine von der Allgemeinen Preßluftgesellschaft m. b. H. ausgeführte Schweißmaschine besteht aus dem in einem Gestell aus Stahlguß angeordneten, durch Preßluft betriebenen Hammer von entsprechend starker Schlagkraft. Die Steuerung der Maschine erfolgt in bequemer und zweckentsprechender Weise durch einen Fußtritt an der Vorderseite des Gestelles. Bei einem Druck von etwa 5 bis 6 Atmosphären macht der Hammer 2000 Schläge in der Minute. Der große Vorteil dieser Maschine ist darin begründet, daß Schweißungen außerordentlich schnell und damit rationell vorgenommen werden können. So dauert beispielsweise das Schweißen eines Siederohres von 2" Durchmesser nur wenige Sekunden. Zudem wird naturgemäß auch die Schweißung gleichmäßiger und zuverlässiger, da dieselbe von dem guten Willen und dem Können des bedienenden Arbeiters unabhängig ausgeführt wird.

Zum Schlusse sei es mir noch gestattet, denjenigen Firmen auch an dieser Stelle bestens zu danken, die mir

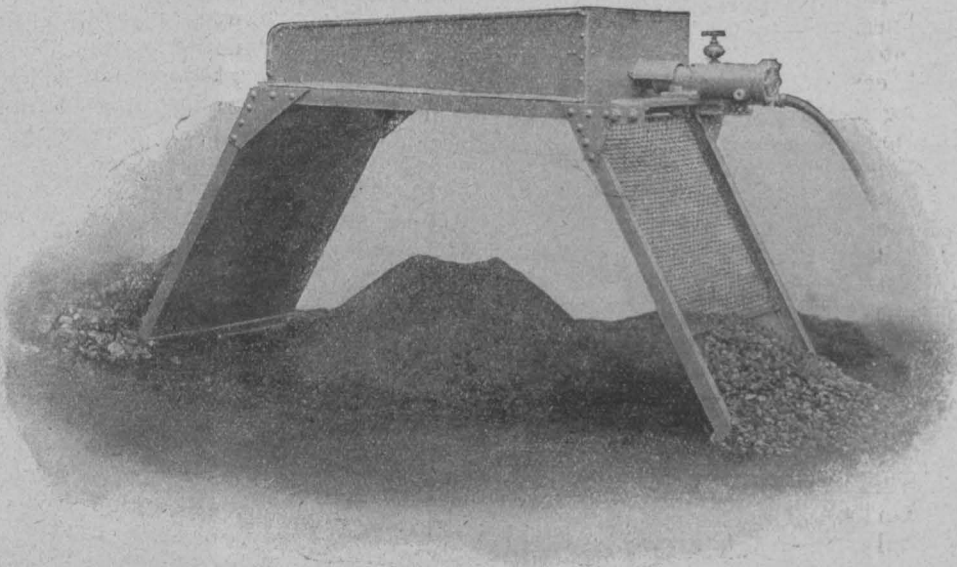


Abb. 32

Demgegenüber arbeitet die in Abb. 32 abgebildete Maschine der Internationalen Preßluft- und Elektrizitätsgesellschaft m. b. H. stetig, das heißt, der Arbeitsvorgang beim Sieben braucht nicht zum Zwecke der Reinigung des Siebes unterbrochen zu werden. Diese Maschine besitzt zu beiden Seiten je eine Ablaufrinne, aus Sieben gebildet, an denen das gröbere Material herabrinnt und hierbei noch von den letzten Resten an feinerem Sand befreit wird. Das hin- und hergehende obere Sieb bleibt also immer frei, und es kann so ununterbrochen neues Gut aufgebracht werden.

Bewegliche Preßluftnietfeuer bieten gegenüber den gewöhnlich in Benutzung befindlichen Nietfeuern mit durch Fußtritt in Bewegung gesetztem Blasebalg den Vorteil, daß die Niete schneller in Hitze kommen, woraus natürlich eine größere Leistungsfähigkeit resultiert. Auch kann der Nietewärmer seine ganze Aufmerksamkeit auf das Feuer richten, so daß ein Verbrennen der Niete weniger zu befürchten ist. Außerdem wird aber die Leistungsfähigkeit des das Nietfeuer bedienenden Arbeiters selbst erhöht, da das ermüdende Treten in Fortfall kommt. Abb. 33 zeigt ein von den Deutschen Niles-Werken in den Handel gebrachtes Nietfeuer, das einen Luftverbrauch von 0.2 m<sup>3</sup>/min. aufweist.

Für das Schweißen von Siederohren und leichteren Schmiedestücken können vorteilhaft Preßluftschweiß-



Abb. 33

bei der Abfassung der vorliegenden Arbeit in zukommender Weise durch Überlassung von Zeichnungen und Abbildungen sowie durch zweckdienliche Angaben ihre Unterstützung angedeihen ließen.



## Verwaltungsreform.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik am 27. März 1911 von Ing. Max Ried.

Die zu schaffende Dienstpragmatik für Staatsbeamte und die ungünstigen finanziellen Ergebnisse der Staatsbahnen haben die Frage der Verwaltungsreform wieder aufgerollt. Regierung und Parlament sind über ihre Notwendigkeit einig, denn niemand kann sich heute der Einsicht verschließen, daß unsere gegenwärtige Verwaltung der Vielzahl auf sie einstürmender Wünsche und Forderungen nicht mehr in vollem Umfange gewachsen ist.

Um jedoch Klarheit über die Grundsätze zu gewinnen, nach welchen eine Reform vornehmlich zu erfolgen hätte, ist vor allem die Aufdeckung der Ursachen notwendig, die es mit sich brachten, daß sich unsere derzeitige Verwaltungsführung den an sie herantretenden Ansprüchen nicht angepaßt erweist. Und da zeigt es sich, daß eine der Hauptursachen hiefür in dem Umstand zu suchen ist, daß der steigenden Bedeutung und dem wachsenden Umfang, welchen die sozialen Verwaltungsfunktionen neben den politischen gewonnen haben, nicht durch entsprechenden Ausbau der gesamten Verwaltungsorganisation und entsprechende Anpassung der einzelnen Verwaltungszweige an ihre speziellen Agenden Rechnung getragen wurde. Die technisch-industrielle Entwicklung verlangt vermöge ihres Einflusses auf die gesamte Volkswirtschaft ununterbrochen Staatsintervention und hat darüber hinaus zu steter Erweiterung der anstaltlichen Tätigkeit des Staates geführt. Der Staat tritt als selbständiger Unternehmer auf, indem er Anstalten für wirtschaftliche Leistungen, wie Post, Telegraph, Telefon, Staatsbahnen usw., in Betrieb setzt. Er bietet öffentliche Güter, wie Land- und Wasserstraßen, Bibliotheken und Museen, Schulen, Asyl-, Kranken- und Irrenhäuser, zur allgemeinen Benutzung dar, er entfaltet in der Arbeiter- und Armenfürsorge intensive Verwaltungstätigkeit für gewisse Bevölkerungsklassen, namentlich zum Schutze des Lebens und der Gesundheit, der Kindererziehung und der Beschaffung wirtschaftlichen Einkommens. Er ist Förderer des gewerblichen Schulwesens und Protektor der Erfindungen. Eine weitere wichtige staatliche Tätigkeit, die fortschreitend an Bedeutung gewinnt und in der Zukunft voraussichtlich eine erste Rolle spielen wird, ist die soziale Ausgleichsarbeit durch Verhütung und Unterdrückung vernichtender Zusammenstöße sowie durch Förderung von Verständigung. Speziell im Hinblick auf die erbitterten Interessenkämpfe, welche die industrielle Entwicklung zwischen Arbeiterschaft und Unternehmertum entfesselt, wird Eingreifen des Staates von besonderer Wichtigkeit, da Umwälzungen in der sozialen Schichtung und in den sozialen Machtverhältnissen die Gesamtheit aufs empfindlichste berühren. Die Staatsintervention sieht demnach ein unendlich weites Feld der Betätigung heute vor sich und muß die Ideen des Merkantilismus, der Physiokraten und des gemäßigten Sozialismus anwenden.

Diesen Aufgaben hat sich die Staatsverwaltungstätigkeit wohl äußerlich dadurch angepaßt, daß sie eine reale und territoriale Arbeitsteilung in verschiedene Ministerien und Dienstzweige vorgenommen hat und in eine immer noch wachsende Zahl von Fachministerien und Spezialdienste auseinandergeht. Innere Anpassung, das heißt Anpassung der Verwaltungsorganisation und Geschäftsführung an ihre neuartigen Aufgaben, ist jedoch nur unvollkommen oder gar nicht erfolgt; Staatskunst und Sozialpolitik arbeiten noch mit den alten Mitteln und nach alten Methoden. Die innere Organisation der Fachministerien und Spezialdienste ist jener der übrigen alten Verwaltungszweige nachgebildet, trotzdem der ganze große Kreis anstaltlicher und Hilfstätigkeit, Kultur- und Wohlfahrtspflege,

der sie dienen sollen, offenbar weder Normgebung noch Rechtspflege ist, sondern positive, wirtschaftliche und soziale Arbeit. Wenn daher mit einer Verwaltungsreform wirklich Ersprießliches erreicht werden soll, muß vor allem damit gebrochen werden, sämtliche Verwaltungsgebiete einheitlich zu regeln. Vielmehr werden jene Verwaltungszweige, welchen behördliche Funktionen zukommen, nach anderen Gesichtspunkten reorganisiert werden müssen als jene, die rein wirtschaftlichen Interessen dienen. Dabei kann ja durch Beobachtung gewisser allgemeiner Grundsätze in Geschäftsführung und Organisation der notwendige Zusammenhang und die innere Einheit des staatlichen Verwaltungsapparates gewahrt bleiben. Demgemäß werden sich auch Forderungen erheben lassen, denen bei sämtlichen Verwaltungszweigen Genüge zu leisten sein wird, während andere wieder nur für die letztere der beiden Gruppen allein Geltung haben\*).

In bezug auf die innere Reorganisation unserer Verwaltung ist allgemein notwendig Vereinfachung des Geschäftsganges und bessere Anpassung der Beamten an ihre Funktionen. Gegenüber der zweiten Forderung erscheint die erste, obwohl sie naturgemäß auch nicht zu vernachlässigen ist, minder wichtig. Man muß sich davor hüten, in einer „Geschäftsordnungsreform“ das Um und Auf jeglicher Verwaltungsreform zu suchen, wie es vielfach geschieht. Ansätze zur Geschäftsvereinfachung sind ja in der „Kanzleireform“, die eventuell noch entsprechend auszugestalten und allgemein geltend zu machen wäre, vorhanden. Die Abschaffung der „Vielschreiberei“ wird immer als Kardinalforderung aufgestellt, wenn von Verwaltungsreform die Rede ist. Vielleicht ließe sich ihr in weitergehendem Maße, als es im Wege bloßer Kanzleireform möglich ist, dadurch nachkommen, daß mündliche Aussprache an Stelle von Aktenwechsel, besonders wenn mehrere Behörden in Betracht kommen, in ausgedehnterem Maße als bisher Gebrauch wird.

Von nicht hoch genug einzuschätzender Bedeutung ist jedoch bessere Anpassung des Beamten an seine speziellen Agenden, also eine entsprechende Ausbildung. Jede Verwaltungstätigkeit, mag sie der Stärkung, bzw. Aufrechterhaltung der Machthoheit des Staates und seines Bestandes dienen oder auf Befriedigung von Gemeinbedürfnissen der Bevölkerung gerichtet sein, zeigt bei näherer Betrachtung zwei Seiten, und zwar in fester Regel ablaufenden mechanischen Dienst und politisches Handeln. Für den laufenden Dienst ist das Verfahren allerdings im voraus fest geregelt. Doch erfordert auch er verständnisvolles Eindringen und Klugheit sowie technische Erfahrung, die durch Übung erworben werden will. Dagegen bedingt der Umstand, daß das staatliche Gemeinwesen als Organisation lebendiger Kräfte und Strebungen steten Veränderungen in seiner inneren Gliederung, im Aufbau seiner Teile und in dem Vorherrschen bestimmter geistiger oder sozialer Strömungen ausgesetzt ist, daß durch Verfassungs- und Verwaltungsrecht nur Rahmen aufgestellt werden können, zu deren Ausfüllung viele und feine politische Arbeit auch seitens der Verwaltungsorgane notwendig ist. Wenn der Beamte in der inneren Verwaltung Bedürfnisse und Streitpunkte recht verstehen, in Fällen, für die Normen nicht bestehen oder nicht ausreichen, konkrete Anordnungen zu treffen oder Gegensätze zum Ausgleich zu bringen hat, Staatsunterstützung verleihen, wirtschaft-

\*) Bezüglich der Behördenorganisation im allgemeinen sei auf das kürzlich erschienene Büchlein von Prof. Brockhausen: „Österr. Verwaltungsreformen“ (Wien 1911, Franz Deuticke) verwiesen. Verfasser, ein ausgezeichnete Kenner unserer Verwaltung, gelangt u. a. zu der Forderung nach Ausstattung sämtlicher Fachministerien mit selbständigen Unterbehörden, was für uns Techniker um so wertvoller ist, als wir die Ablösung der technischen Departements von den Stathaltereien und ihre direkte Unterstellung unter das Arbeitsministerium seit langem wünschen.



liches Leben unterstützen und fördern, mit einem Wort schützen und helfen soll, wenn er in der Finanzverwaltung Oberaufsicht und allgemeine Leitung der dem Staate zustehenden Güter und Betriebe zu führen, über Beibehaltung oder Aufgeben derselben, über Verbesserung und Erweiterung mitzuentcheiden bemüssigt ist, bedarf er eingehender Kenntnis der unser modernes Leben bewegenden wirtschaftlichen und sozialen Kräfte. Gegenwärtig ist aber die Ausbildung unserer höheren Verwaltungsbeamten eine einseitig juristische ohne spezielle Rücksichtnahme auf die besonderen Anforderungen des öffentlichen Dienstes. Es fehlen tiefere wirtschaftliche und soziale Kenntnisse sowie allgemein technisches Wissen, erworben durch theoretisches Studium und in praktischer Anschauung.

Es wird daher notwendig sein, zu fordern, daß Kandidaten für eine Staatsanstellung entsprechende Studien aus den sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Fächern nachweisen, bzw. für ihren Beruf speziell ausgebildet werden. Im Jahre 1907 hat die juristische Fakultät der Prager Deutschen Universität angeregt, ein Doktorat der Staatswissenschaft zu schaffen, das vorwiegend den Bedürfnissen der Staats- und Kommunalbeamten angepaßt sein sollte. Leider scheiterte die Idee an Divergenzen in der Anschauung der Wiener und Prager Fakultät sowie an der ablehnenden Haltung der übrigen Universitäten und ist seither nicht mehr aufgegriffen worden. Dagegen ist inzwischen, nach dem Vorbild anderer Länder, eine Vereinigung unter dem Titel „Freie Vereinigung für staatswissenschaftliche Fortbildung“ entstanden, die es sich zum Ziele macht, den Angehörigen der öffentlichen Verwaltung und anderer mit dem öffentlichen Leben in Beziehung stehender Berufe die Möglichkeit zur Erwerbung vertiefter und erweiterter Kenntnis der modernen Staats- und Sozialwissenschaften zu gewähren, um das administrative Verfahren durch Wissenschaft und Praxis zu befruchten. Diese dankenswerten Bestrebungen sind nun wohl geeignet, einen obligatorischen Unterrichtsbetrieb zu unterstützen und zu ergänzen, können ihn jedoch nicht entbehrlich machen; deshalb wird je früher je besser auf die unvernünftige in Vergessenheit geratene Anregung der Prager juristischen Fakultät zurückzugreifen und dieselbe in entsprechender Form lebensfähig zu gestalten sein. Dabei wird man aber von der einseitigen Bevorzugung der Hochschüler mit juristischer Grundbildung abgehen und ebenso dem Techniker die Möglichkeit geben müssen, sich staats- und sozialwissenschaftliche Kenntnisse zu erwerben, damit er zu Verwaltungsagenden auch nicht rein technischer Natur herangezogen werden kann.

Hand in Hand mit besserer Vorbildung des Beamten müssen jedoch weitere Reformen gehen. Man hebe die Arbeitsfreude dadurch, daß dem Einzelnen mehr Freiheit der Entscheidung und Selbständigkeit gelassen wird, und daß Leistungen Anerkennung finden, und zwar nicht bloß moralische. Soll in der zu schaffenden Dienstpragmatik jedem Staatsangestellten eine Vorrücken nach bestimmter Anzahl in einer Rangklasse zurückgelegter Dienstjahre gewährleistet werden, so muß als Gegengewicht hiezu die Möglichkeit geboten sein, durch überdurchschnittliche Leistungen sich besseres Fortkommen zu erwerben. Vor allem, um den Arbeitseifer wachzuhalten, dann aber auch um dem Zwang zum Nebenerwerb zu steuern, der im Drange der Verhältnisse für viele zur Hauptbeschäftigung wird. Denn da bei freiem Dienstvertrag stets das Beste geleistet werden muß, um zu bestehen, während sich die amtliche Tätigkeit in definitiver Stellung auf ein gewisses Minimum einschränken läßt, wird naturgemäß die beste Arbeitskraft auf die Nebenbeschäftigung gelenkt, und der öffentliche Dienst kommt zu kurz. Wie die Dinge heute liegen, ist der Beamte um 2, bzw. 3 Uhr frei; vielleicht

könnte man ihn besser zahlen und dafür auch besser ausnutzen, wobei sich infolge der größeren Arbeitsleistung des Einzelnen wahrscheinlich noch Ersparnisse durch Restriktion der Beamtenzahl erzielen ließen. Verminderung der Verwaltungskosten wäre außerdem im Wege der Entlastung der akademisch Vorgebildeten von manipulativen Arbeiten und Einstellung billigerer Kräfte hierfür erreichbar. Dadurch könnten sich dann auch die entsprechend Befähigten voll und ganz höheren Verwaltungszwecken widmen.

Wenden wir uns nun der staatlichen Wirtschaftsverwaltung zu, so treten uns hier vor allem jene Gebiete anstaltlicher Tätigkeit des Staates als die markantesten und wichtigsten entgegen, mit welchen er den Verkehr beherrscht, nämlich Eisenbahn, Post, Telegraph und Telephon. Von diesen ist wohl die Eisenbahn das bedeutendste, weil ausgedehnteste und am tiefsten in das wirtschaftliche Leben der Nation eingreifende Gebiet. Die schlechten finanziellen Ergebnisse der Staatsbahnen in den letzten Jahren sowie ihre schwerfällige Geschäftsorganisation und die Unzulänglichkeit der Betriebsführung haben nun zu lebhaften Erörterungen Anlaß gegeben, die ihren Widerhall im Budgetausschusse des Abgeordnetenhauses fanden. Hier wurde neben eingehender Besprechung der Gesichtspunkte, nach welchen eine Reorganisation zu erfolgen hätte, die Frage der Zweckmäßigkeit des Staatsbetriebes überhaupt aufgeworfen, und es verlohnt sich, ihr auch in diesem Zusammenhang näherzutreten.

Unsere wirtschaftliche Entwicklung zeigt deutlich die Tendenz nach Konzentration und Vertrustung, nach Verdrängung kleiner Betriebe und Bildung von Großgesellschaften, um die Kosten zu vermindern und den Ertrag zu erhöhen. In Amerika haben die eigenartigen sozialen Verhältnisse diese Richtung am großartigsten entwickelt. Hier konnte ihre Überreibung in schrankenlosem, nur auf Gelderwerb gerichtetem und jedes tieferen sittlichen und sozialen Empfindens barem Individualismus ungehemmt von Gesetzgebung und ausführender Gewalt erfolgen. Die schweren Gefahren aber, welche der gesamten Zivilisation aus einer solchen Gestaltung drohen, und die in Amerika ihre Schatten vorauswerfen, sind: Versiegen der Naturgüter infolge rücksichtsloser und verschwenderischer Ausbeutung, Verschlechterung der Lebensbedingungen der arbeitenden Klassen durch den Druck der billigen, aber ungelernten ausländischen Arbeitskräfte und damit gleichzeitig ein Herabdrücken des geistigen Niveaus der Arbeiter, Anwachsen von Arbeitslosigkeit, Armut und Verbrechen, Korruption der Verwaltung und des gesamten öffentlichen Lebens.

Europa ist noch frei von diesen Auswüchsen, die den nationalen Wohlstand gefährden. Und daß es frei davon bleiben konnte, ist nicht zuletzt jener eigenartigen Entwicklung zu danken, welche die größten und das nationale Wirtschaftsleben am tiefsten berührenden Betriebe in Händen der Allgemeinheit vereinigen ließ. Auf diese Art erscheint eine gesunde ökonomische Tendenz nach Erhöhung des Ertrages durch Konzentration mit den Bedürfnissen der ganzen staatlichen Gemeinschaft in Einklang gebracht; daraus läßt sich aber nicht nur die innere Berechtigung des Staatsbetriebes, sondern geradezu seine unabweisbare Notwendigkeit ableiten. Gleichzeitig ergibt sich als Richtlinie für eine Neuordnung die Erkenntnis, daß die Wirtschaftsbetriebe des Staates nicht die gleichen Funktionen haben wie jene Privater und demgemäß ihnen auch nicht einfach in ihrer Organisation nachzubilden sind. Wohl ist auch die öffentliche Wirtschaft eine „Wirtschaft“, aber die sie bewegenden Antriebe sind im Gegensatz zur Privatwirtschaft nicht bloß materieller, sondern auch ideeller Natur. Die Eisenbahn in Händen des Staates ist kein nur auf Gewinn abzielendes Unter-



nehmen. Sie soll Kulturbringerin sein und zur Entfaltung der Volkswirtschaft beitragen. Neben Erlangung einer günstigen Verzinsung des in ihr angelegten Kapitals ist daher Unterstützung und Förderung des wirtschaftlichen Lebens eine der wichtigsten und vornehmsten Aufgaben der Eisenbahnen und analog aller übrigen Wirtschaftsbetriebe des Staates.

Was den Staatsbetrieben in bezug auf ihre Wirtschaftlichkeit allgemein vorgeworfen wird, ist Mangel an Tatkraft, Fehlen wirtschaftlicher Erfolge und fehlerhafte Organisation, die ihre Quelle in falscher und ungenügender Vorbildung der Verwaltungsbeamten, im Mangel an Technikern und Kaufleuten, in der unzweckmäßigen Buchführung und mangelhaften Gewinnfeststellung sowie in den veralteten Verwaltungsformen hat. Speziell bezüglich der Eisenbahnverwaltung wäre als weiterer und am allgemeinsten erhobener Vorwurf die schwerfällige Organisation des Eisenbahnministeriums zu nennen, welches Aufsichtsbehörde und wirtschaftliche Zentralstelle gleichzeitig ist. Daher wurde die Neuordnung der Dienstesorganisation durch Abänderung des langwierigen Instanzenzuges, Dezentralisation und Ausstattung der einzelnen Verwaltungsstellen mit höherer Selbständigkeit, und zwar mit Recht neben der Reorganisation des ganzen Betriebes auf kaufmännischer Grundlage, als eine der wichtigsten Forderungen erhoben. Dabei sollten vornehmlich die Verhältnisse bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen als Muster dienen, und es wurde demgemäß auch die Einrichtung von „Dezernaten“, bzw. die Schaffung „vortragender Räte“ wie in Preußen, das heißt die Selbständigkeit aller Oberbeamten, deren jeder in seinem Wirkungskreis endgültig zu entscheiden hat, verlangt.

Es ist nun interessant und für die Schwierigkeit der Verhältnisse bezeichnend, daß sich in Deutschland ein neues Moment in den Vordergrund drängt, dem bei uns bisher kaum Beachtung geschenkt wurde, das aber von grundlegender Bedeutung für den Staatsbetrieb erscheint. Es handelt sich um das Verhältnis der Staatsbahnen zur allgemeinen Finanzverwaltung. Ein Mitglied des preußischen Abgeordnetenhauses hat in einem Aufsatz auf die unnatürliche Abhängigkeit der Staatsbahn von den allgemeinen Finanzen und deren Nöten hingewiesen. Während in Privatbetrieben dafür gesorgt wird, daß die Anlagen in allen Teilen auf leistungsfähiger Höhe erhalten bleiben und den Fortschritten, soweit sie nicht umwälzender Art sind, aus den Mitteln des Betriebes nachgekommen wird, werden die Überschüsse der Eisenbahn, statt diesem Zwecke erhalten zu bleiben, zur Gleichstellung des allgemeinen Staatshaushaltes verwendet und den Bedürfnissen des Betriebes entzogen. Gleichzeitig bedingt dieses Verhältnis von Eisenbahn- und Finanzverwaltung, daß die Betriebsergebnisse lediglich damit ausgewiesen erscheinen, daß der tatsächliche Erfolg den im Etat aufgestellten Zahlen gegenübergestellt und wesentliche Abweichungen einigermaßen begründet werden. Eine Kontrolle der Leistungen ist weder in den einzelnen Abteilungen des Betriebes noch in einem Vergleich der geographisch und wirtschaftlich so sehr voneinander abweichenden Teile dieser Verwaltung vorhanden. Der Wert einer solchen Kontrolle läge aber nicht bloß in der Erlangung einer zuverlässigen Jahresrechnung, in der Ermöglichung eines Überblickes über die Selbstkosten, kurz in der Erlangung statistischer Daten, wie sie jedes gewerbliche Unternehmen erstreben muß. Es wäre dadurch auch möglich, die Betriebsergebnisse der einzelnen Direktionsbezirke zu vergleichen und damit die persönlichen Leistungen und Fähigkeiten der leitenden Beamten zu kontrollieren, zur Sparsamkeit anzuregen, das Verantwortlichkeitsgefühl des Einzelnen zu steigern.

Bei uns in Österreich sind nun in dieser Beziehung ganz analoge Verhältnisse. Unsere Staatsbahnen arbeiten

zwar derzeit mit einem Defizit, aber der Einfluß der Verquickung ihrer geldlichen Gebarung mit den Staatsfinanzen, der ja, wären sie aktiv, wie zum Beispiel die Postverwaltung zeigt, zu denselben Mißständen wie in Deutschland führen würde, macht sich immerhin insoweit fühlbar, als aus Gründen allgemein finanzieller Natur die Vorbedingungen zu gedeihlicher Entwicklung durch entsprechende Ausgestaltung der Bahnen nicht in hinreichendem Maße geschaffen werden. Auch hier wäre größere Selbständigkeit und Unabhängigkeit von der Finanzverwaltung sowie das Bereitstellen größerer Mittel zu erstreben, damit die Staatsbahn ihren eigenen, oft recht schwankenden Bedürfnissen jederzeit nachkommen und sich selbst Reserven schaffen kann. Kaum notwendig, speziell zu betonen, daß auch das Rechnungswesen in dem früher angedeuteten Sinne umzugestalten wäre. Dem Eisenbahnministerium als Zentralstelle wäre aber als vornehmste Aufgabe die Wahrnehmung aller mit dem Verkehrswesen verknüpften öffentlichen Interessen vorzubehalten, so daß die staatliche Eisenbahnverwaltung auch ihrer speziellen Mission, der Förderung nationalen Wirtschaftslebens, gerecht werden könnte.

Ein neues Gebiet wirtschaftlicher Tätigkeit eröffnet sich dem Staat im Zusammenhang mit dem Problem der Verwertung von Wasserkraft zur Erzeugung elektrischen Stromes für Zwecke des Eisenbahnbetriebes, und früher oder später wird aus diesem Anlaß die Frage aufzuwerfen sein, ob er sich hiebei auf die Sicherung seines Elektrizitätsbedarfes für die Bahnen beschränken kann, oder ob er nicht vielmehr, da öffentliche Interessen mitspielen, die Elektrizitätserzeugung durch Wasserkraft überhaupt in die Hand nehmen soll. Führt, was ja nach der heute in der Elektrizitätsindustrie vorwaltenden Konzentrationstendenz gewiß nicht auszuschließen ist, die Entwicklung hier ebenfalls zur Verstaatlichung, so wäre ein neues Wirtschaftsgebiet von größter Tragweite in die Hände des Staates gelegt. Inwieweit sich die Verstaatlichung in Zukunft noch auf andere Gebiete erstrecken wird, ist derzeit naturgemäß nicht vorauszusehen. Ihr heutiger Stand bietet jedoch bereits Anlaß genug, den Staatsbetrieben besonderes Augenmerk zu widmen und alle Voraussetzungen zu ihrer zeitgerechten Führung zu schaffen.

## Die Verkehrs- und wirtschaftliche Entwicklung der Londoner elektrischen Untergrundsnellbahnen.

Von Ing. Franz Musil.

Der kürzlich erschienene Bericht\*) der Londoner Verkehrsabteilung des Handelsamtes bringt eine Fülle interessanter Angaben über den Verkehr der englischen Metropole im Jahre 1909. Im folgenden mögen die auf die elektrischen Untergrundsnellbahnen bezughabenden Auslassungen besprochen und durch eigene Beobachtungen erweitert werden.

### Die Bevölkerung Londons.

Nach den amtlichen Schätzungen betrug die Einwohnerzahl Groß-Londons (Greater London) 7.537.196 Personen im Jahre 1910 gegenüber 7.429.740 im Jahre 1909; von der 107.456 Köpfe betragenden Vermehrung entfallen 68.708 auf das Gebiet Außen-Londons und nur 38.748 auf die Grafschaft, woraus sich ergibt, daß die Bevölkerung der Vororte mit 2·7%, jene der Grafschaft mit nur 0·8% wächst. Die Bedeutung dieser Erscheinung für den Verkehr liegt auf der Hand. Nicht nur, daß durch das Hinausdrängen der Menschenmassen in die Vororte die Zahl der Fahrten notwendigerweise vermehrt wird, es tritt auch eine Verlängerung der mittleren Weglänge ein, wodurch starke Bestrebungen nach einer Beschleunigung des Verkehrs ausgelöst werden.

\*) Report of the London Traffic Branch of the Board of Trade 1910. London 1911.



**Der Gesamtverkehr.**

Die nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über den Gesamtverkehr in der Zeit von 1903 bis 1909, wobei jedoch der nach Hunderten von Millionen zählende Vorortverkehr der großen Eisenbahnen mangels verlässlicher Angaben und auch der Verkehr der Droschken und kleineren Omnibusgesellschaften nicht berücksichtigt ist.

Die London and North-Western Ry., die Great Northern Ry., Great Eastern Ry., South Eastern and Catham Ry., die London-Catham and Dover Ry., die London and South-Western Ry., die Midland Ry., London Brighton and South-Coast Ry., die North London Ry., die East London Ry., die Central London Ry. und endlich die City and South London Ry., sie alle beklagen seit Jahren einen mitunter sehr starken

Jahr	Anzahl der beförderten Reisenden				Geschätzte Bevölkerung Groß-Londons	Anzahl der Fahrten pro Einwohner
	auf Eisenbahnen	auf Straßenbahnen	auf Omnibuslinien	zusammen		
1903	290,722.680	394,356.531	287,386.471	972,465.682	6,806.296	142·9
1904	298,638.750	431,813.839	288,965.214	1,019,417.803	6,907.756	147·6
1905	305,052.495	477,944.684	290,665.051	1,073,662.230	7,010.171	153·2
1906	329,521.648	508,700.269	291,563.048	1,129,784.965	7,113.560	158·8
1907	356,233.666	589,745.792	275,479.000	1,221,458.458	7,217.939	169·2
1908	399,666.339	636,009.090	340,000.000*)	1,375,675.429	7,323.327	187·8
1909	410,744.610	687,138.908	311,000.000*)	1,408,883.518	7,429.740	189·6

\*) Auf Grund der Einnahmen geschätzt.

**Der Verkehr der elektrischen Untergrundschnellbahnen.**

Angesichts der starken Zunahme der Vorortbevölkerung und des biedurch gesteigerten Schnellverkehrsbedürfnisses ist ein starkes Anwachsen der Frequenz der Schnellbahnen nur natürlich.

Die untenstehende Tabelle gibt eine

**Übersicht über die Frequenzen der elektrischen Untergrundbahnen.**

Name der Bahn	Anzahl der Reisenden im Jahre		Zunahme (+) Abnahme (-) in Prozenten
	1909	1908	
Metropolitan Railway . . . . .	99,961.997	99,846.735	+ 0·11 *)
Metropolitan District Railway . .	66,582.301	61,130.308	+ 9·36
Baker Street and Waterloo Ry. Great Northern, Piccadilly and Brompton Railway . . . . .	28,245.086	26,277.927	+ 7·486
Charing Cross, Euston and Hampstead Railway . . . . .	37,494.725	34,436.978	+ 8·9
Central London Railway . . . . .	29,387.162	25,148.002	+ 16·9
City and South London Railway . .	38,383.394	41,898.373	- 8·38 *)
Great Northern and City Railway . .	23,703.253	22,685.071	+ 4·48
Waterloo and City Railway . . . .	11,694.311	12,409.299	- 5·76
Whitechapel and Bow Railway . . .	4,883.908	4,912.537	- 0·5
	21,710.065	20,453.145	+ 6·1

\*) In diesem Jahre hatte die Bahn zufolge der Französisch-englischen Ausstellung einen besonders starken Verkehr; berücksichtigt man im Jahre 1908 nur den gewöhnlichen Verkehr, so ergibt sich für das Jahr 1909 eine namhafte Steigerung.

Den Verwaltungsberichten der Metropolitan District Ry. ist ein weiteres Ansteigen der Frequenz dieser Bahn im Berichtsjahr vom 30. Juni 1910 bis 30. Juni 1911 zu entnehmen. Danach betrug die Anzahl der beförderten Reisenden 77,091.768.

Die drei in der London Electric Ry. Company zusammengefaßten Röhrenbahnen (Bakerloo Ry., Piccadilly Ry. und Hampstead Ry.) beförderten im Jahre 1910 96,710.419 (+ 1,583.446 \*) gegenüber dem Jahre 1909).

Wenn man somit von der Great Northern\*\*) und City Ry. und der Waterloo and City \*\*\*) Ry. absieht, welche wegen ihrer für Londoner Verhältnisse zu geringen Länge zu keiner richtigen Verkehrsentwicklung kommen, so ergibt sich für alle Londoner Stadtschnellbahnen ein Ansteigen der Frequenz.

Um so mehr aber muß die wirtschaftliche Lage der Untergrundbahnen Londons eine ausnahmsweise sein, wenn die Ergebnisse der Mehrzahl dieser Bahnen trotz starken Verkehrs unbefriedigend sind.

**Wettbewerb zwischen Schnellbahnen, Straßenbahnen und Omnibuslinien.**

Die Ursache liegt in dem scharfen Wettbewerb aller örtlichen Verkehrsmittel; die Straßenbahnen wetteifern mit den Omnibussen, beide zusammen mit den Stadtschnellbahnen und den Stammbahnen. Der Wettbewerb macht sich nicht nur im Verkehr auf kurze Entfernungen, sondern auch im Vorortverkehr zu Ungunsten der Schnellbahnen fühlbar.

\*) Die Zunahme ist in Wirklichkeit viel größer, weil bis Juli 1910 ein auf eine andere der drei Linien übergehender Reisender auf jeder Linie besonders gezählt wurde.

\*\*) Great Northern and City Ry. 5·5 km.

\*\*\*) Waterloo and City Ry., jetzt zur L. a. S. W. Ry. gehörend, 1·6 km.

Rückgang der Frequenz im Vorortverkehr und die Bahnen mit mehr örtlicher Bedeutung insbesondere einen empfindlichen Ausfall im Verkehr der kurzen Strecken.

Man könnte glauben, daß die Schnellbahnen um so leichter auf die Fahrgäste der kurzen Strecken verzichten könnten, als doch gerade die Überlegenheit der Schnellbahnen den Straßenbahnen und Omnibussen gegenüber besonders auf lange Fahrten zur Geltung kommt; man könnte sagen, die Schnellbahnen sind für weite Fahrten, Straßenbahnen und Omnibusse für kurze Fahrten vorhanden. Und doch scheint diese Annahme nicht recht zutreffend zu sein, denn nach dem Verfasser gemachten Angaben beträgt bei den Röhrenbahnen die Anzahl der auf die billigste Fahrkarte (1 d = rund 10 Heller) entfallenden Fahrten bis 33% der gesamten Fahrten einzelner Linien; dieser Anteil ist denn doch viel zu groß, als daß die Bahnen leicht auf die kurzen Fahrten verzichten könnten. Andererseits ist ein Fahrpreis von einem Penny für drei bis vier Haltestellenentfernungen für Untergrundbahnen unzureichend; nicht nur daß die Anlagekosten der tiefliegenden Röhrenbahnen sehr bedeutend sind, auch der Betrieb der zahlreichen elektrischen Aufzüge belastet die Bahnunternehmungen empfindlich.

Die erste Fahrpreisstufe aber höher als mit einem Penny ansetzen, hieße auf ein Fünftel bis ein Drittel der Reisenden verzichten, da diese dann ausnahmslos auf die Straßenbahnen und Omnibusse übergehen würden. Soweit die Omnibusgesellschaften nur mechanischen Betrieb führen, rentieren ihre Unternehmungen dank der Vollkommenheit der Autoomnibusse und ihrer sorgfältigen Instandhaltung befriedigend.

**Der Omnibusverkehr.**

Die Great Eastern Motor Omnibus Company, welche nur Selbstfahrer besitzt, verteilt bereits Dividenden von 5 bis 7%.

Die General Omnibus Company, die größte derartige Unternehmung Londons, hofft, bald mit dem verlustbringenden Pferdebetrieb aufgeräumt zu haben; während diese im Jahre 1908 durch Verschmelzung mehrerer Unternehmungen gebildete Gesellschaft im Zeitpunkt ihrer Gründung noch 14.000 Pferde besaß, ist diese Anzahl auf nur mehr 5000 im Jahre 1910 gesunken.

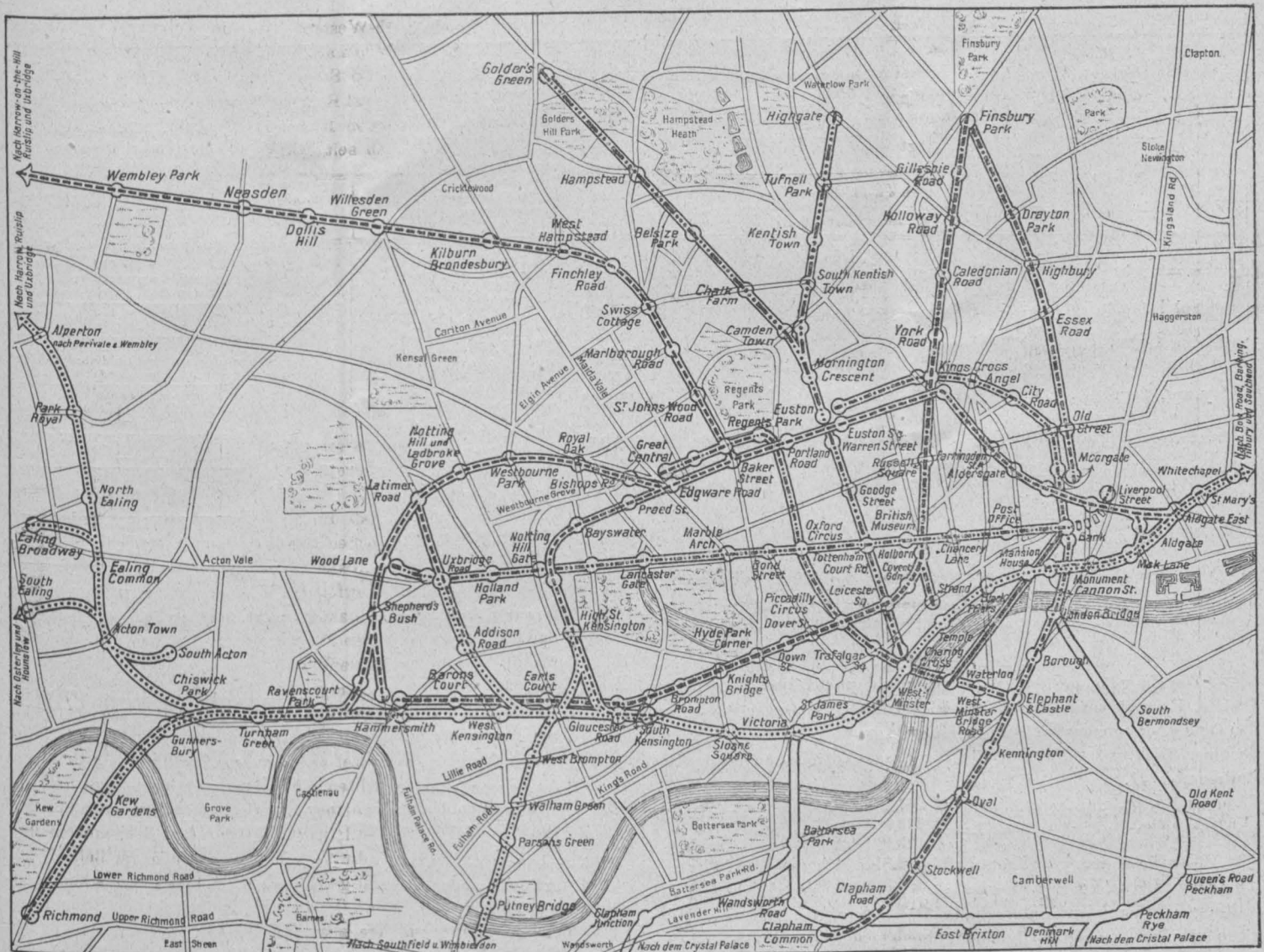
Die Bedeutung des Londoner Omnibusverkehrs erhellt aus der Tatsache, daß im Jahre 1910 über 800 km Weglänge (92 Linien) befahren wurden. Die Anzahl der Omnibuslizenzen betrug fast 3000 (2951).

**Der Straßenbahnverkehr.**

Die beigelegte Tabelle gibt eine Übersicht des Straßenbahnverkehrs seit dem Jahre 1903.

Jahr	Anzahl der Bahnkilometer in		Anzahl der beförderten Personen	
	der Grafschaft London	Groß-London	innerhalb der Grafschaft London	in Groß-London
1903	184	301	299,209.364	394,356.531
1904	191	356	311,691.157	431,813.839
1907	202	484	372,515.754	589,745.792
1908	210	500	412,913.881	635,109.121
1909	217	522	451,439.216	687,330.641





Innerhalb sieben Jahren, von 1903 bis 1910, dürfte sich somit der Verkehr der Straßenbahnen fast verdoppelt haben. Dieser Aufschwung ist besonders auf die Wirksamkeit des London County Council zurückzuführen, der viele Linien aufgekauft, elektrifiziert und zahlreiche neue geschaffen hat.

Da diese glänzende Ausgestaltung des Straßenbahnwesens zeitlich mit der Umwandlung vieler Omnibuslinien in mechanischen Betrieb zusammenfällt und überdies in den Jahren 1907 und 1908 drei wichtige Stadtschnellbahnen eröffnet wurden, so ist die stattgehabte und noch fortdauernde Konkurrenz aller Verkehrsmittel untereinander erklärlich.

Die Straßenbahnen des Londoner Grafschaftsrates beförderten in dem am 31. März 1910 endigenden Berichtsjahr 457,800.000 Fahrgäste. Geleistet wurden rund 69,000.000 Wagenkilometer, davon 5,760.000 im Pferdebetrieb. Der Rohüberschuß betrug fast K 19,000.000; nach Abzug des Kapitalsdienstes verblieben K 4,410.000.

Viel ungünstiger stellt sich

#### das Ertragnis der Untergrundbahnen

dar. Wie die folgende Tabelle (S. 602) zeigt, reicht der Überschuß zumeist nur zur Verzinsung der garantierten und Vorzugsaktien hin, während die Verzinsung der gewöhnlichen Aktien nicht viel über 1% hinausgeht.

Von besonderem Interesse ist die sechste Kolonne, welche die wirkliche Frequenz jener gegenüberstellt, die von der Bahn erreicht werden müßte, soll sie ihr ganzes Anlagekapital mit 4% verzinsen. Es zeigt sich, daß einige Linien Frequenzsteigerungen von über 100% erreichen müßten, um bei den jetzigen Fahrpreisen die bescheidene 4%ige Verzinsung abzuwerfen. Daß unter den obwaltenden Verhältnissen an eine durchgreifende Verbesserung der Fahrpreise und Abschaffung der 1 Penny-Karte nicht gedacht werden kann, liegt auf der Hand; damit ist aber eine genügende Verzinsung der meisten Untergrundbahnen Londons in nächster Zukunft unmöglich.

	Metropolitan Ry.		Bakerloo - Linie
	District Ry.		Piccadilly- „
	City & South London Ry.		Hampstead- „
	Central London Ry.		Brighton Ry. Elevated Electric
	Gt. Northern & City Ry.		Waterloo & City Ry.

Die im Zuge befindlichen Verhandlungen der konkurrierenden Verkehrsunternehmen lassen, wie man annimmt, eine volle Abhilfe nicht erwarten; man glaubt jedoch, zu Vereinbarungen zu gelangen, wodurch vermieden werden soll, daß die Omnibusse vielfach genau dieselben Wege zurücklegen wie die Untergrundbahnen.

#### Bestrebungen zur Verbesserung der Frequenz der Untergrundbahnen.

Solche Bestrebungen werden von den Bahneigentümern nachdrücklich verfolgt. Durch Verbesserungen im Zugverkehr, also Zugverdichtung, Einführung direkter Züge an Stelle gebrochener Zugumläufe, durch Erhöhung der Reisegeschwindigkeit, Einschaltung von Expreszügen in den Hauptverkehrszeiten, welche nur jede zweite Station halten oder gar zwischen City und den Vororten durchfahren, durch Erneuerung des Fahrparkes und andere Verbesserungen technischer Art sucht man, einen Anreiz auf das Publikum auszuüben. So stellt zum Beispiel die rührige London Electric Railway Company gegenwärtig in ihren Werkstätten in West-Brompton einen Versuchszug zusammen, welcher Mitteltüren in den Langseiten der Waggons enthält. Durch diese elektro-pneumatisch zu betätigenden Schiebetüren sollen die Stationsaufenthalte gekürzt werden.

Die Metropolitan Railway führt zur Bequemlichkeit des Publikums in den Morgen- und Abendstunden direkte Züge zwischen der City und Kilburn, Willesden, Harrow, Uxbridge und Aylesbury.



## Die Londoner elektrischen Untergrundschnellbahnen im Jahre 1909.

Gesellschaft	Bahn- länge in km	Aufgenommenes und ausgegebenes Kapital			Anzahl der Reisenden im Jahre 1909 [in Klammern die zusätzliche Zahl von Reisenden, die noch erforder- lich wäre, um eine 4%ige Verzinsung zu ergeben]	Einnahme aus dem Personen- verkehr K	Anteil der Betriebs- ausgaben in % der Einnahmen aus dem Personen- verkehr	Für Zinsen und Dividenden verfügbarer Überschuß K
		Gewöhnliche und Vorzugsaktien		Anleihen. K				
		Aufgenommen K	Erhalten K					
Baker Street and Waterloo	6.9	64,000.000	58,000.000	18,500.000	28,245.086 [12,712.500]	4,100.000	49.6	2,100.000 3% auf Vorzugsaktien, 1 1/2% auf gewöhnl. Aktien bezahlt*)
Central London . . . . .	10.1	75,300.000	72,000.000	22,200.000	38,383.394 [ 2,388.000]	6,800.000	62.9	2,800.000 2%
Charing Cross, Euston and Hampstead . . . . .	13.4	104,000.000	104,000.000	30,600.000	29,387.162 [38,298.500]	4,800.000	57.9	1,950.000 3 1/2% auf gewöhnliche Aktien bezahlt*)
City and South . . . . .	11.8	59,500.000	55,000.000	16,400.000	22,461.253 [10,917.000]	4,040.000	48.2	2,190.000 13 1/4% auf gewöhnliche Aktien bezahlt
Great Northern and City .	5.5	48,300.000	37,500.000	12,100.000	11,694.311 [21,649.500]	1,790.000	55.8	480.000 —
Great Northern, Piccadilly and Brompton . . . . .	14.8	130,000.000	130,000.000	37,700.000	37,494.725 [37,439.000]	7,080.000	48.6	2,210.000 11 1/2% auf gewöhnliche Aktien bezahlt*)
Metropolitan . . . . .	37.6	300,000.000	281,000.000	117,500.000	99,961.997	14,800.000	67.9	11,100.000 10% auf gewöhnliche Aktien bezahlt
Metropolitan District . .	73.0	230,000.000	230,000.000	81,000.000	66,852.301	12,300.000	58.4	4,870.000 —

\*) Für das am 31. Dezember 1910 endigende Halbjahr betrug die Jahresdividende auf die gewöhnlichen Aktien 3 1/4%, für das am 30. Juni 1911 endigende Halbjahr betrug die Jahresdividende auf die gewöhnlichen Aktien 1%.

Die Zugfolge auf dieser Bahn, dann auf der Metropolitan District Railway sowie den Röhrenbahnen ist bereits sehr dicht; auf den beiden erstgenannten Bahnen laufen bis 36 Züge in der Stunde (in einer Richtung), auf der Charing Cross-Euston and Hampstead Railway bis 41.

Durch Einführung automatischer Signale auf dem „Inner Circle“ können bis 40 Züge in der Stunde gefahren werden.

Von besonders günstigem Erfolge zeigte sich die Einführung durchgehender Fahrkarten auf den verschiedenen Verwaltungen gehörenden Untergrundbahnen; der Austausch der Fahrgäste vollzieht sich jetzt allgemein ohne Lösung neuer Fahrscheine. Der Erfolg war augenfällig. So hat die Central London Railway innerhalb eines Halbjahres 3,000,000 Fahrgäste mit anderen Untergrundbahnen ausgetauscht.

Unglücklicherweise ist das Netz der Londoner Untergrundbahnen nicht einheitlich entworfen; vielfach ist das Umsteigen zwischen den Linien überhaupt nicht oder nur in unbequemer Weise, nach Zurücklegung von mehreren hundert Schritte langen Gängen, möglich. Die Erkenntnis, daß diese Fehler nach Möglichkeit behoben werden müssen, hat sich jedoch durchgerungen. So treibt gegenwärtig die Central London Company zwei Röhrentunnel von der Station „Bank“ zur Station „Liverpoolstreet“ vor, um besser an andere Linien anzuknüpfen; die unter Preßluft, mit Zuhilfenahme von Greathead-schilden durchgeführten Arbeiten gestalten sich sehr sehenswert.

In Kürze soll auch eine Schleife der Charing Cross-Euston and Hampstead Railway unter der Station „Charing Cross“ und der Themse begonnen werden. Auch die Bakerloo-Tube soll eine Verlängerung von „Edgware Road“ nach „Paddington“ erfahren.

Von solchen wirklichen Verbesserungen und der mit großem Geschick geübten Reklame für die Untergrundbahnen ist schließlich doch eine namhafte Steigerung der derzeit unbefriedigenden Erträge zu erwarten; am unrichtigsten scheint es, den Erfolg durch Herabsetzung der ohnehin unzureichenden Fahrpreise zu suchen. Eine mehr als bescheidene Rente läßt sich für die Londoner Tiefbahnen in naher Zukunft aber nicht voraussehen; der Wettbewerb der übrigen Verkehrsmittel ist zu groß, die Benutzung der Röhrenbahnen trotz der Aufzüge verhältnismäßig unbequem und der Bahnbetrieb — eben mit Rücksicht auf die vielen Aufzüge — teuer.

## Die Schemnitzer Dampfmaschine von 1724.

Aus den Quellenforschungen zur Geschichte der Technik und Naturwissenschaften von Franz M. Feldhaus.

An dieser Stelle (1910, Nr. 41, Seite 647) berichtete ich über die beiden ersten Dampfmaschinen in Österreich, die 1722 bis 1724 in Wien und Schemnitz aufgestellt waren. Von der Schemnitzer Maschine brachte ich damals eine Abbildung, wie sie Leupold 1725 veröffentlicht hatte. Ich sagte auch schon, daß Leupold ausdrücklich bemerke, daß die Zeichnung in den Einzelheiten vielleicht nicht zutreffen möge, weil eine genaue Zeichnung der Schemnitzer Maschine damals nicht zu erlangen gewesen sei.

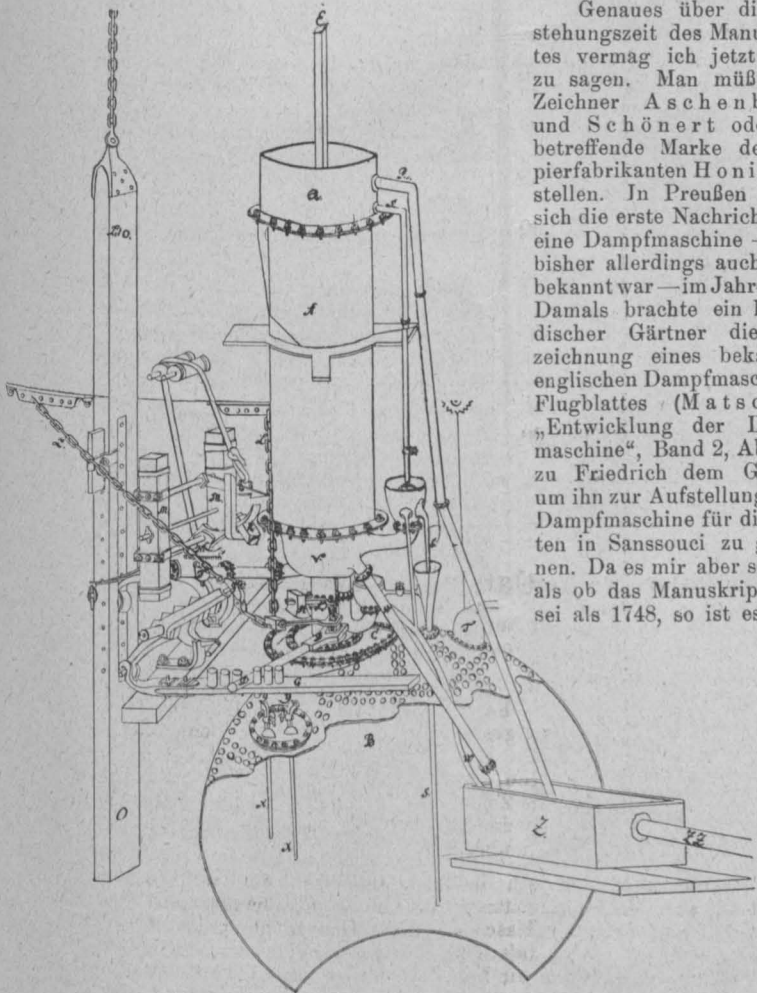
Kürzlich nun fand ich in der Bibliothek der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg zufällig ein handschriftliches Buch über die Schemnitzer Maschine, das bisher nicht nur nicht beachtet, sondern auch ganz falsch katalogisiert worden ist. Es ist ein Pappband von 37 cm Höhe und 26.5 cm Breite. Er enthält 22 Blatt Zeichnungen, 2 Blatt handschriftliche Beschreibung, 1 Titelblatt und 1 leeres Schlußblatt. Auf dem Titelblatt steht: „Perspectivische Delineation der Josephi Schachter Feuer-Machin bey Schemnitz“. In den letzten Jahrzehnten hat jemand mit Bleistift dazu folgende Worte vermerkt: „Newcomen'sche Feuermaschine mit Selbststeuerung zirka 750“. Dieser Zusatz ist aber durch nichts gerechtfertigt.

Jedes Blatt der Handschrift ist von einer dicken und einer dünnen Randlinie umrahmt. Innerhalb dieser beiden Linien, die nicht ganz 2 mm voneinander laufen, liest man auf jedem Blatt oben rechts in ganz zarter Schrift die beiden Worte: „Copiert Aschenbrier“. Auf Blatt 3 steht vor „Cop. Aschenbrier“ noch: „del. Schöner“. Wer Schöner und Aschenbrier waren, vermag ich nicht zu sagen. Alle Zeichnungen sind mit größter Sorgfalt in unverwischbarer Tusche ausgeführt. Insgesamt enthält die Handschrift 246 einzelne Figuren. Jede Schraube, jede Mutter, selbst die Angelhaken der Feuertür, die Kettenglieder und die Nägel für das Holzwerk sind einzeln dargestellt. Das erste, in unserer Abbildung wiedergegebene Blatt der Handschrift enthält die Gesamtzeichnung. Auf dem zweiten Blatt folgt der Dampfzylinder und auf dem dritten Blatt der Dampfkessel. Die folgenden Blätter enthalten dann alle Einzelheiten. Darunter sind besonders interessant die Blätter 4 und 6 mit dem Balancier, das Blatt 13 mit der selbsttätigen Wasserspeisung und die Blätter 15 bis 16 mit der Steuerung. Das letzte Blatt (22) gibt den Grundriß der ganzen Anlage wieder. Titel und Zeichnungen stehen auf einem Papier von folgender Beschaffenheit. Es ist in Abständen von 27 mm senkrecht durch Wasserlinien gestreift, während ganz feine Wasserlinien in wagrechter Richtung durch das Papier laufen. An mehreren Stellen trägt dieses Papier die römische Ziffer „VI“, außerdem sieht man mehrere Male als Wasserzeichen ein großes Wappen, das ganz von einer bourbonischen Lilie eingenommen wird. Das Wappen trägt eine stilisierte Krone. An dem Wappen hängt unten eine Glocke, und darunter liest man in großer Schrift: „C & I Honig“. Vielleicht kann dieser Hinweis auf die Beschaffenheit des Papiers dazu führen, daß man die Entstehungszeit des Manuskriptes feststellen kann.



Nach oberflächlichem Eindruck handelt es sich um Zeichnungen und Beschreibung aus der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Seit 1715 hatten wir eine englische Maschine zu Kassel im Betrieb. 1725 machte Leupold die ungarische Maschine in Deutschland bekannt, und deshalb mag jemand aus eigenem Antriebe oder im Auftrag der preußischen Regierung Zeichnungen und Beschreibung der ungarischen Maschine nach Preußen gesendet haben. Die älteren Bestände der Bibliothek der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg stammen nämlich zum großen Teil aus den Bibliotheken preußischer Behörden.

Genaueres über die Entstehungszeit des Manuskriptes vermag ich jetzt nicht zu sagen. Man müßte die Zeichner Aschenbrier und Schönert oder die betreffende Marke des Papierfabrikanten Honig feststellen. In Preußen findet sich die erste Nachricht über eine Dampfmaschine — was bisher allerdings auch nicht bekannt war — im Jahre 1748. Damals brachte ein holländischer Gärtner die Umzeichnung eines bekannten englischen Dampfmaschinen-Flugblattes (Matschoß, „Entwicklung der Dampfmaschine“, Band 2, Abb. 48) zu Friedrich dem Großen, um ihn zur Aufstellung einer Dampfmaschine für die Gärten in Sanssouci zu gewinnen. Da es mir aber scheint, als ob das Manuskript älter sei als 1748, so ist es nicht



unmöglich, daß die ungarische Maschine auf die Entwicklung des Dampfmaschinenwesens in Preußen irgendwelchen Einfluß hatte.

Ganz außer Zweifel ist, daß es sich in dem vorliegenden Manuskript um den Bericht eines Augenzeugen handelt. Das geht aus der eingehenden Art der Zeichnung eines jeden Teiles mit absoluter Sicherheit hervor. Ob die Beschreibung, die den Zeichnungen am Schluß anhängt, auch von Aschenbrier herrührt, möchte ich bezweifeln. Die Beschreibung ist nämlich ersichtlich mit der gleichen Tinte und von der gleichen Hand ausgeführt wie die in die Figuren eingeschriebenen Ziffern; während aber alle Bleistiftstriche auf der Zeichnung selbst sorgfältig entfernt sind, sieht man unter jeder Ziffer, die in die Zeichnung eingetragen wurde, noch deutlich, daß hier ehemals eine Bleistiftziffer gestanden hat. Es scheint also, als ob jemand, vielleicht auf Grund eingehender brieflicher Nachrichten, zu den Zeichnungen eine kurze Erläuterung angefertigt habe. Übrigens zeigen die ständigen Beischriften „Copiert Aschenbrier“ gar keine Schrittverwandtschaft mit der ziemlich ungelenkigen Handschrift der Beschreibung.

Entgegen den Angaben von Leupold ergibt sich aus der Beschreibung folgendes: Der Zylinder A hatte bei der Dampfmaschine auf dem Josephschacht bei Schemnitz 32 Zoll im Durchmesser. Der Dampfkessel B bestand aus Kupfer und faßte 330 Eimer Wasser. Er war, wie man am oberen Teil zu erkennen vermag, aus vielen Platten zusammengeklebt. Zwischen Kessel und Zylinder war die sogenannte „Klappermühl“ eingebaut, die den Zufluß des Dampfes zu steuern hatte. Die Steuerung wurde durch den links sichtbaren Steuerbaum O bewirkt. Der Steuerungsmechanismus mit seinen vielen Knaggen, Hebeln und Zugsträngen ist äußerst kompliziert. Leider haben die Verfasser weder in der Zeichnung noch in der Beschreibung die notwendigen Maße angegeben. Auch das bestärkt mich in dem Glauben, daß ehemals eine eingehendere Beschreibung der Maschine vorhanden war. Es war das notwendig, weil die verschiedenen Gegenstände je nach dem vorhandenen Raum in den verschiedensten Größenverhältnissen abgebildet sind.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Chemie.

**Rückblicke und Ausblicke auf dem Gebiete der technischen Chemie** betitelt sich eine von Otto N. Witt gehaltene interessante Festrede („Die Chemische Industrie“ 1911, Seite 89), deren wesentliche Gesichtspunkte nachstehend wiedergegeben sind.

Während früher die chemische Technik international war und in der chemischen Wissenschaft, nicht auch zugleich in der Eigenart der Länder, in denen sie sich angesiedelt hatte, wurzelte, haben sich im letzten Vierteljahrhundert die chemischen Industrien der atlantischen Kulturländer dieser Eigenart angepaßt.

Der Leblanc-Soda-Prozeß, der bis zu Beginn der achtziger Jahre die chemische Industrie der ganzen Welt beherrschte, stammt aus Frankreich, hatte sich aber in England, dessen weltumfassender Seeverkehr die Möglichkeit gab, jedes Zuviel der zwangsläufig entstehenden Produkte ins Ausland abzustößen, zu seiner imposanten Größe entwickelt und ist dort auch heute noch lebensfähig geblieben, während er am Kontinent fast vollständig verschwunden ist. Dagegen hat der ursprünglich in England erfundene, in Belgien zur vollen Brauchbarkeit durchgebildete Ammoniak- oder Solvay-Soda-Prozeß mit seinem hohen Salzverbrauch in Deutschland, dem salzreichsten Land der Erde, rasch festen Fuß gefaßt, sich dann aber auch in den übrigen salzproduzierenden Ländern eingebürgert.

Anders verhält es sich mit der Kali-Industrie, bei welcher den schier unerschöpflichen Vorräten auf deutschem Boden eine gewisse Armut aller anderen Kulturländer gegenübersteht, die das Emporblühen dieser Industrie und der damit zusammenhängenden Industrien in Deutschland erklärt. Selbst die für den Weltmarkt arbeitende Farbenindustrie, für welche man am wenigsten eine Beeinflussung durch lokale Gesichtspunkte erwarten sollte, konnte nur durch die natürliche Verteilung der Bodenschätze, insbesondere den Reichtum an guter Gaskohle, zu ihrer hohen Vollkommenheit gelangen, die heute an ihr bewundert wird, und wäre nie dahin gelangt, wenn sie ihren Bedarf an Rohmaterial, den Produkten der Teerdestillation, hätte im Auslande decken müssen. Erst dadurch wurden die Grundlagen für die das Endergebnis genialster Forschung bildende technische Synthese des Indigos geschaffen.

Nicht immer ist es aber bloß die günstige Rohmaterialbeschaffung, welche der Industrie ihren Wohnsitz anweist. Auch die Verkehrswege und die Quellen der erforderlichen Energie sind von ausschlaggebender Bedeutung. Die Niederlassungen der bedeutendsten Werke der chemischen Industrie besonders an den großen Wasserstraßen des Rheins und seiner Nebenflüsse und in der Nähe der Kohlenreviere beweist dies.

Von großer Wichtigkeit ist die Wahl passender Betriebsstätten für die elektrotechnischen Industriezweige.

Die Chloratindustrie, welche in Anlehnung an den Leblanc-Soda-Prozeß in England betrieben wurde, ist, seit sie auf elektrolytischem Wege arbeitet, nach den Ländern billiger Wasserkräfte, nach der Schweiz, dem französischen Jura und den Pyrenäen, ausgewandert. Ebendasselbst sowie in den gebirgigen Teilen Italiens, Schwedens und Norwegens hat sich die neugeschaffene Karbidindustrie angesiedelt, und das große Problem der elektrischen Verbrennung des Luftstickstoffes hat sich in Norwegen, dem Lande der ungeheuren Wasserkräfte, seit Beginn des neuen Jahrhunderts verwirklicht.

Diese Beispiele der mit wachsender Vervollkommenung zunehmenden Bodenständigkeit der Industrie lassen sich noch um viele vermehren.

Während das höchste Ziel chemischer Arbeit für die Alchimisten des Mittelalters die Kunst, Gold zu erzeugen, war, wird gegenwärtig das Gebiet der Wechselersetzungen und Synthesen gepflegt und bei der Umgestaltung der in der Natur weitverbreiteten und daher billigen Erscheinungsformen der Materie in andere, selten vorkommende oder überhaupt noch unbekannte, aber einer nützlichen Anwendung fähige eine ungeheure Wertsteigerung erzielt. Es sei diesbezüglich nur auf die Synthesen des Alizarins und vieler mit ihm verwendeter Farbstoffabkömmlinge, des Anthrazens, diejenigen des Vanillins, Heliotropins, Jonons und anderer wichtiger Riechstoffe, ferner des bereits erwähnten Indigos hingewiesen, zu welchen sich in den letzten Jahren die Synthesen des Kampfers, des einen der antiken Purpurfarbstoffe und die des Kautschuks gesellte. Dabei ist es bisher noch nicht gelungen, diese Produkte nach denselben Methoden aufzubauen, deren sich die Natur bedient, und dürfte die Zeit noch sehr ferne sein, in der dies Ziel erreicht wird, wenn auch Aussichten dazu bereits vorhanden sind. Dasselbe zu erstreben, werden wir aber nicht nur durch chemische Erwägungen gedrängt, sondern insbesondere durch solche wirtschaftlicher Art, denn gerade diejenigen Naturprodukte, deren Aufbau bis jetzt gelungen ist, sind zumeist Erzeugnisse engbegrenzter Produktionsgebiete, von deren Abhängigkeit wir uns zu befreien trachten müssen.

So wird als Rohmaterial für die synthetische Darstellung des Kampfers das Terpentinöl benutzt, also gleichfalls ein sehr von Marktverhältnissen abhängiges pflanzliches Produkt. Trotzdem ist die Abhängigkeit der kampferverarbeitenden europäischen Industrien hiervon nicht zu vergleichen mit derjenigen von den Produktions-



verhältnissen auf dem fernen Formosa, dem Fundorte des natürlichen Kampfers.

Daß die synthetische Darstellung von bisher der Natur abgewonnenen Produkten für die früheren Produzenten keine dauernden Nachteile, ja mitunter sogar Vorteile im Gefolge hat, beweist die Verwendung des Bodens der früheren Indigopflanzungen, auf welchem heute Reis und andere Brotfrüchte gebaut werden, wodurch für eine bessere Ernährung des allzu dicht bevölkerten Landes gesorgt wird.

Vielfach wird die Frage aufgeworfen, was geschehen wird, wenn die chemische Technik ihre synthetische Arbeit auch auf die unmittelbaren Nahrungsmittel des Menschen ausdehnt. Hier muß nun festgestellt werden, daß trotz zahlreicher Entdeckungen auf dem hier in Betracht kommenden Gebiete, insbesondere in der Chemie der Zuckerarten, keine Aussicht besteht, die wichtigsten Nahrungsmittel synthetisch aufzubauen, trotzdem diese Möglichkeit sehr sympathisch zu begrüßen wäre.

Einen Nachteil für den Landwirt hätte auch diese Errungenschaft nicht, denn nach einer bisher nicht widerlegten Berechnung von William Cookes würde unter Annahme einer jährlichen Vermehrung der Bevölkerung der Erde und einer Zunahme des Ackerbaues, wie sie beide in den letzten Jahrzehnten stattgefunden haben, etwa gegen Ende der dreißiger Jahre unseres Jahrhunderts der Zeitpunkt gekommen sein, wo die Erzeugung der Erde an Nährstoffen für die dann auf ihr lebende Bevölkerung nicht mehr ausreicht.

Es bietet sich jedoch die Aussicht, daß die Chemie im Bunde mit der Landwirtschaft in der Lage sein wird, neue Mittel zur Erhöhung der Ertragsfähigkeit der Nährpflanzen zu finden. Auch ist es nicht ausgeschlossen, daß es Mittel gibt, die unserer Pflege anvertrauten Tiere zu höherer Leistungsfähigkeit anzuspornen. *Höbbling*

### Elektrotechnik.

**Das große Wasserkraftwerk am Jucar.** Von der Hidro-electrica Espanola wurde ein die Städte Madrid, Valencia, Alicante, Alcoy und Cartagena mit elektrischer Energie versorgendes Kraftwerk bei Molinar am Jucar errichtet, das 254 km von Madrid entfernt liegt. Durch ein Stauwehr und einen Oberwassergraben von 5 km Länge konnte ein Gefälle ausgenützt werden. Vom Wasserschloß führen fünf 88 m lange Rohre zum Turbinenhaus; dort sind fünf Turbinen aufgestellt, die mit 2128 min. Touren Drehstromgeneratoren von 5625 KVA normal und 6750 KVA maximal mit angebauten Erregermaschinen für 110 V antreiben, welche 6600 bis 7000 V von 50 ~ liefern. Die Turbinen wurden von J. Voith in Heidenheim, die Maschinen von den Siemens-Schuckert-Werken geliefert. Durch vier Transformatoren von je 6750 KVA wird die Spannung auf 70.000 V erhöht. Die Transformatoren stehen in Öl; das erwärmte Öl fließt oben durch ein Rohrsystem ab, wird in einem Wasserbehälter gekühlt und unten wieder in den Transformatorbehälter hineingepumpt.

Je eine aus Turbine, Generator und Transformator bestehende Gruppe arbeitet auf eine der vier Fernleitungen, deren jede aus zwei Drehstromleitungen von 30, bzw. 50 mm<sup>2</sup> besteht, die in den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks auf dreiteiligen Helm-, bzw. zweiteiligen Kammerisolatoren von 360 mm Höhe, 12 bis 15 kg Gewicht und mehr als 150.000 V Funkenschlagweite im trockenen Zustand befestigt sind. Die Isolatoren sitzen auf galvanisierten Blechhülsen, die auf den 12 m hohen Eisenmasten (Gewicht 320 kg, Abstand 100 m) so montiert sind, daß die beiden Dreiecke ein Sechseck von 180 cm Seitenlänge bilden. Der Ladestrom der Leitung, deren Errichtung pro km P 12.000 gekostet hat, beträgt 300 A. Die nach Madrid abgehende Linie, die bei der Inangasetzung durch Reihenschaltung der Transformatoren mit 105.000 V geprüft wurde, enthält fünf Schutz- und Schaltstationen. In diesen können einerseits die Überspannungen durch Hörnerblitzableiter mit Öl-, bzw. Wasserwiderständen zur Erde geleitet werden, andererseits können in diesen Stationen beliebige Leitungsstrecken ausgeschaltet oder parallelgeschaltet werden. Die Leitung wird regelmäßig durch Wärter begangen, die in je 20 km voneinander entfernten Schalthäuschen wohnen. Parallel zur Fernleitung, aber 300 m von ihr entfernt läuft eine nach je 10 km verdrehte Telefonleitung, auf Holzmasten verlegt.

In Madrid und Valencia sind Unterstationen in Betrieb. Die erstere erhielt 6250, die letztere 2500 KVA-Transformatoren, die über Trennschalter mit der Hochspannungsleitung und über Ölschalter nach dem Dreieckssystem mit automatischer Auslösung durch Maximalrelais an die Sammelschienen der Niederspannung angelegt sind. In Madrid gehen von diesen Schienen zehn Speiseleitungen über Ölschalter mit automatischer Auslösung nach den Speisepunkten des Bahnnetzes aus, das also seine Energie von der 250 km entfernten Wasserkraft zugeführt erhält. („E. T. Z.“, Mai, Juni, August 1911)

**Untersuchungen an synchronen Generatoren.** Den Phasenwinkel zwischen Klemmenspannung und EMK eines Synchrongenerators untersuchen Liska und Szilas mittels des Dynamometers. Eine Dynamometerspule wird an die Klemmen des zu untersuchenden Generators, die zweite an die eines mit diesem gekuppelten Hilfs-generators angeschlossen. Wenn der erstere leer läuft, so mißt das Dynamometer aus seinen Angaben den Winkel zwischen den EMKs beider Maschinen. Belastet man nun den Hauptgenerator, so geben die Angaben des Dynamometers ein Maß für den Winkel zwischen

der unverändert gebliebenen EMK des Hilfs-generators und der Klemmenspannung der Hauptmaschine. Die Differenz aus den Dynamometerangaben gibt den Winkel zwischen Klemmenspannung und EMK der Hauptmaschine an.

Es läßt sich auch hier eine Nullmethode verwenden, sofern der Stator der Hilfsmaschine drehbar gelagert ist. Man braucht ihn dann immer nur so zu verstellen, daß das Dynamometer immer auf Null zeigt, einmal wenn die Hauptmaschine leerläuft, und dann wenn sie belastet ist. Der Winkel, um den man den Stator drehen mußte, um die Nullstellung des Galvanometers zu erzwingen, ist dann ein Maß für die Verschiebung der Klemmenspannung gegen die EMK der Maschine. („E. u. M.“ 1911, Heft 16)

**Zweiphasen-Dreiphasentransformator.** Der von Vidmar angegebene Transformator besitzt einen dreischenkigen Eisenkern. Die äußeren Schenkel haben gleichen Querschnitt  $F_1 = F_2 = F_3$  und besitzen gleiche Windungszahl  $W_1 = W_2 = W_3$ . Der Querschnitt des Mittel-schenkels  $F_3 = 2 F \cos \alpha/2$  und die Windungszahl  $W_3$  ergibt sich mit  $\frac{W}{W_3} = \frac{1 + \tan \alpha/2 \sqrt{3}}{1 - 2 \cos \alpha/2} \cdot 2 \cos^2 \alpha/2$ . Macht man den Winkel  $\alpha$  zwischen den beiden gleichen Phasenspannungen gleich 90°, so ist  $F_3 = F \cdot \sqrt{2}$  und  $W_3 = 2/3 W$ .

Die Windungen  $W_1, W_2$  müssen auf der Zweiphasenseite mit  $W_3$  in Dreieckschaltung verbunden sein;  $W_3$  führt dann nur Ausgleichströme und vermittelt den Kraftfluß zwischen den beiden Systemen. An die Enden von  $W_3$  legt man die Außenleiter, an die gemeinsamen Endpunkte von  $W_1, W_2$  den Mittelleiter des Zweiphasennetzes.

Vidmar weist nach, daß der neue Transformator geringere Streuung als der Scottsche bei unsymmetrischer Belastung zeigt, einen kleineren Raumbedarf hat wie dieser und beim verketteten Zweiphasensystem auch leichter ist. Beim unverketteten Zweiphasensystem empfiehlt er eine in sich kurz geschlossene, wenig Widerstand besitzende Wicklung auf allen drei Schenkeln, die lediglich Ausgleichströme führen soll. („E. u. M.“ 1911, Heft 24)

**Die elektrische Vollbahn Dessau-Bitterfeld.** Die mit einphasigem Wechselstrom betriebene Bahnstrecke, die erste elektrische Vollbahn in Deutschland, ist vor einigen Monaten in Betrieb gestellt worden. Obzwar über diese Bahnanlage bereits berichtet worden ist, seien hier nur kurz einzelne Details in der Anlage der Zentrale, in der Fahrleitung, Angaben über die Lokomotiven und die Unterstationen angeführt.

In dem inmitten eines Braunkohlenlagers an der Mulde angelegten Kraftwerk wird in einem Dampfturbogenerator der A. E. G. 3000 V Wechselstrom von 15 ~ erzeugt. Die Dampfturbine, teils von Hand aus durch Beeinflussung der Düsen, teils durch einen das Drosselventil verstellenden und durch einen Fliehkraftregler beherrschten Ölmotor geregelt, läuft mit 900 min. Touren und kann entweder mit Auspuff oder mit Kondensation arbeiten. In zwei Wasserröhrenkesseln wird Braunkohle von 2100 bis 2400 WE verbrannt. Der Generator liefert 3750 KVA normal, 5250 KVA maximal, beidesmal bei  $\cos \varphi = 0.8$ , ist vollständig eingekapselt und wird durch eingebaute Ventilatoren gekühlt. Er ist durch eine besondere Compoundierungseinrichtung, bestehend aus einem Umformer in Reihe mit der Erregermaschine, compoundiert, wobei die letztere die bei Leerlauf nötige Erregung, der Umformer die zusätzliche Erregung bei Belastung liefert. Die Speisepumpen werden durch Dampfturbinen angetrieben, die Kondensations- und Ölpumpen durch Gleichstrommotoren, die an einen Umformer angeschlossen sind; dieser liefert auch Gleichstrom für den Kran und die Ölschalter. In einem Transformator erfolgt die Spannungserhöhung auf 60.000 V; mit dieser Spannung wird die Unterstation Bitterfeld gespeist.

Die beiden von Brown Boveri & Co. gelieferten Transformatoren geben je 1850 KVA ab. Die aus Teilschichten zusammengesetzte Hochspannungswicklung wird innerhalb und außerhalb von je einer konzentrisch angeordneten Niederspannungswicklung umschlossen, zwischen welchen Papierzylinder angeordnet sind. Das Öl kann reichlich durch den Kern und zwischen die Wicklungsspulen fließen, wird oben abgenommen, fließt durch ein in einem besonderen Behälter durch Wasser gekühltes Rohrsystem, um durch ein Filter und ein Entlüftungsgefäß wieder dem Transformator zugeführt zu werden; hiezu dient eine elektrisch angetriebene Ölpumpe. Der Kühlwasserverbrauch beträgt 40 l von 15°C pro Minute, das abfließende Kühlwasser mißt 50°C. Der Wirkungsgrad der Transformatoren ist bei Vollast 97.75%, der Leerlaufverlust 17 KW, der Kupferverlust 26.5 KW; die Kurzschlußspannung beträgt 2.5%.

In der Unterstation Bitterfeld wird die Spannung in zwei Transformatoren zu je 1800 KVA auf 10.000 V reduziert. Es sind dies Kerntransformatoren mit 20 Hoch- und 10 Niedervoltspulen auf jedem Schenkel, die durch Ölkanäle und 9 mm starke Isolations-scheiben voneinander und durch Isolationszylinder von den Kernen getrennt sind. Der Ölbehälter erhält seitliche Taschen an den vier Seiten, die oben und unten mit den vier Seiten des Ölkastens durch Rohre verbunden sind, so daß eine gute Ölzirkulation und Kühlung des Öls eintritt. Die Kurzschlußspannung ist 2.27%, die Eisenverluste 6.1 KW, die Kupferverluste 19.2 KW. Die Übertemperatur der oberen Ölschicht ist bei Überlast maximal 34°C. Die Schalter für



die Hochspannungs- und Niederspannungsseite sind gekuppelt, beide werden gleichzeitig ausgeschaltet, der Hochspannungsschalter eilt aber beim Einschalten vor. Auf der Niederspannungsseite sind die Transformatoren an Sammelschienen angelegt, deren eine an Gleis und Erde angeschlossen ist, während von der anderen zwei Speiseleitungen zu den beiden Fahrdrähten über Ölschalter mit Momentauslösung bei Höchststrom führen.

Die Fahrleitung für 10.000 V mißt 40 km, davon entfallen 23 km auf die durchgehende Strecke; sie ist in 1000 m lange Streckenabschnitte geteilt, die in der Mitte an einem Joch festgehalten und an den Enden durch Gewichte gespannt werden. Der 70 bis 100 mm<sup>2</sup> starke Fahrdraht ist in je 6 m Abstand durch 3 mm starke verzinkte Hängedrähte an dem aus 7 verzinkten Stahldrähten von 2,8 mm Stärke bestehenden Trageil aufgehängt, das durch ein schwächeres Spannseil gespannt wird. Durch ein isoliert eingebautes Seilstück, das beide Seile festhält und über einen Rollenisolator in der Form eines „Diabolo“ läuft, wird die Konstruktion gehalten. Die ganze Leitung in einer Sektion wird neben der Strecke fertiggestellt und an den Endmasten so verankert, daß die Leitung durch Aufzugsvorrichtungen in die Höhe gezogen werden kann, während die Spannung der Drähte dabei sich nicht ändert. Beim Einschalten einer Leitungsstrecke ertönt erst ein akustisches, dann ein optisches Signal, worauf erst (nach 30 Sekunden) der Strom geschlossen werden kann.

Was die Fahrbetriebsmittel anlangt, seien hier kurz die von der A. E. G. gelieferten Schnellzuglokomotiven für 110 km/Stde. Fahrgeschwindigkeit besprochen. Dieselben besitzen zwei Triebachsen, die durch ein Parallelkurbelgetriebe von einem hochgelegenen Motor aus über eine zwischengelagerte Blindwelle durch vertikale Treibstangen angetrieben werden. Das Lager der Blindwelle ist vierteilig, mit senkrechter und wagrechter Keilnachstellung und automatischer Anzeige des Heißlaufens unter gleichzeitigem Anstellen der Bremse ausgerüstet. Die vorderen beiden Laufräder sind zu einem zweiachsigen Drehgestell vereinigt; die rückwärtige Laufachse ist als Adamachse ausgebildet. Der 1000 PS-Motor besitzt ein am Lokomotivgestell befestigtes Motorgehäuse, in dem sich der unabhängig davon mit 2,5 mm Luftraum gelagerte Rotor dreht. Der Motor wird durch Schützen gesteuert, die ihn an die Stufen der Transformator-Niederspannungswicklung anlegen, deren Hochspannungswicklung wie üblich über einen Ölschalter und Drosselspulen an die beiden Scheren-Stromabnehmer angelegt ist. Der Strom führt vom Transformator zum Fahrtwender, der die Stromrichtung in der Erregerwicklung bestimmt, dann zum Anker und über die Kompensationswicklung wieder zum Transformator zurück. Das Spannungsverhältnis zwischen Anker und Kompensationswicklung wird durch einen besonderen Spannungsteiler der Geschwindigkeit entsprechend geregelt und damit funkenfreie Kommutierung erzielt. Dazu dient eine Walze des Kontrollers, dessen zweite die Schützen beherrscht. Beide werden vom Führerstand aus durch Handräder mechanisch verstellt. Die größte Anzugskraft der Lokomotive war 9500 kg, die mittlere Fahrtbeschleunigung mit einem Zug von 280 t war 0,19 m/Sek. Nach sieben Fahrten mit einem 350 t schweren Zug war die Übertemperatur des Motors 50° C. („E. T. Z.“ und „E. K. B.“, Juni-Juli 1911)

## Verordnungen, Erlässe und Entscheidungen.

**Stiegenstufen aus Stampfbeton.** Der Magistrat Wien hat über Ansuchen von Max Fabl, Leopoldauer Kunststeinwerke, Wien, XXI Nordmanngasse 95, die Verwendung der von ihm unter der verantwortlichen Leitung des Baumeisters Julius Stadler, Wien, IV Allee-gasse 51, erzeugten Stiegenstufen aus Stampfbeton mit Eiseneinlagen bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt. — Über Ansuchen von V. Geyeregger in Mödling wurde seitens des Magistrates Wien demselben die Verwendung der von ihm unter der verantwortlichen Leitung des Baumeisters Rudolf Geyeregger in Mödling erzeugten Stiegenstufen aus Stampfbeton mit Eiseneinlagen bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt.

Die Bedingungen dieser beiden Verordnungen sind in der Vereinskasse einzusehen.

Der Magistrat Wien hat über Ansuchen von Baumeister Albert Hahn in Wien die Verwendung der von ihm erzeugten Stiegenstufen aus Stampfbeton mit Eiseneinlagen bei Hochbauten im Gemeindegebiete Wien unter der Bedingung als zulässig erklärt, daß bei der Erzeugung und Verwendung der Stufen die Bestimmungen des Magistratsbeschlusses vom 15. August 1906, M.-Abt. XIV 5093/06, eingehalten und bei freitragenden Stufen die Eiseneinlagen am Auflagerende kräftig hakenförmig umgebogen werden, daß ferner die verantwortliche Leitung und Überwachung der Stufenherstellung der Baumeister Albert Hahn übernimmt.

**Universal-Betondecke System Gishammer.** Über Anzeige des Baumeisters A. Gishammer in Wien, daß er die mit Erlaß der Mag.-Abt. XIV vom 21. April 1910 zur Z. 7366/09 genehmigte Universal-Betondecke System A. Gishammer nicht mehr ausführe, hat der Magistrat Wien die oben erwähnte Bewilligung, mit der die Verwendung dieser Decke bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien zugelassen wurde, zurückgenommen.

**Tür „Patent Kücken“.** Der Magistrat Wien hat über Ansuchen von Ing. E. Rudolf Prohaska und Karl Danner in Wien die Verwendung der Türen nach System „Kücken“ als feuersichere Türen bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien auf Grund des § 37, letzter Absatz, der Wiener Bauordnung unter der Bedingung als zulässig erklärt, daß diese Türen in der gleichen Weise ausgeführt werden als die erprobte Tür, daß dieselben an direkt ins Mauerwerk eingelassenen Haken befestigt und in gemauerte oder steinerne Rahmen eingesetzt werden.

**Elektroglas „Patent Rona“.** Der Magistrat Wien hat über Ansuchen der Kunstanstalt für Spezial- und Prismengläser Robert W. Rona in Wien die Verwendung des Elektroglasses „Patent Rona“ als feuersicherer Abschluß in jenen Fällen bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien auf Grund des § 37, letzter Absatz, der Wiener Bauordnung für zulässig erklärt, in welchen Fenster, Türen und Scheidewände aus gewöhnlichem Glase wegen Feuersgefahr nicht gestattet werden können, und wo ein Abschluß notwendig ist, der im Falle eines Brandes insoweit feuersicher bleiben muß, bis die Rettungsmaßnahmen durchgeführt sind, zum Beispiel bei Fenstern und Türen von Magazinen, Lagerräumen usw., welche in Stiegenhäuser und kleinere Höfe münden, dann bei Fenstern in Aufzugsschächten, Abschlußwänden solcher Schächte u. dgl. Es wird jedoch bedungen, daß die Gläser den erprobten Gläsern in Form und Größe vollkommen entsprechen, und daß die Rahmen aus Eisen derart hergestellt werden, daß sie eine Ausdehnung der Glastafeln zulassen.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung vom 2. März 1911.

Der Vorsitzende Hofrat und Berghauptmann Dr. J. Gattner eröffnet die Versammlung, begrüßt die erschienenen Gäste und namentlich die Mitglieder der Fachgruppe für Maschinenbau und erteilt hierauf Herrn Dr. Ing. Walter Conrad das Wort zu dem Vortrage über: „Das Elektrostahlverfahren Héroult-Lindenbergs“. An den mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag schließt sich eine Diskussion, nach welcher der Vorsitzende dem Vortragenden den besten Dank ausdrückt und dann Herrn Dr. Friedrich König einladet, den angekündigten Vortrag über „Plastische Rekonstruktionen fossiler Wirbeltiere“ zu halten.

Der Vortragende zeigt in Diapositiven einen Teil seiner plastischen Rekonstruktionen, von denen er 30 vollendet hat, und dazu eine größere Anzahl farbiger Tafeln, Lebensmöglichkeiten fossiler Tiere darstellend.

Die Technik des modernen naturwissenschaftlichen Museums verwendet im großen Stile Modelle, Tafeln usw., das ganze Rüstzeug der Lehrmittelindustrie. Auch die Paläontologie und die Tektonik arbeitet, allerdings meist in Amerika, mit diesen wertvollen Hilfsmitteln zur Verlebendigung in den Museen. Die im Bilde gezeigten Modelle sind möglichst genau gearbeitete Verlebendigungen auf Grund der Originalskelette oder der Literatur. Es handelte sich darum, maßgerechte, anschauliche, lebendige Modelle zu schaffen. Hiefür waren vor allem zahlreiche Studien am lebenden Tiere, an photographischen Aufnahmen und Kinematogrammen nötig. Wir sehen im Modell z. B. eine Reihe der großen Dinosaurier Diplodocus, Arsinoetherium, Moeritherium, Mammuth usw. Leider wurden Wirbeltierschätze österreichischer Kohlengruben verschleppt. Eine Reihe steirischer Kohlengruben lieferte berühmte Wirbeltierfundorte des Tertiärs, Grünbach eine der wenigen kontinentalen Landfauna der oberen Kreide, und nicht minder berühmt sind die Wirbeltierfunde aus dem böhmischen Perm. Es wäre daher wohl eine der schönsten Aufgaben des Paläontoplastikers, durch seine Arbeiten vielleicht schon in der niederen Bergschule und im Lokalmuseum Interesse zu erwerben, damit schon von allem Anfang an diese kostbaren Reste sorgfältigst und mit Interesse geborgen werden. Nur sollten solche Ansammlungen nicht lokal verzettelt werden, sondern zentral an eine moderne Sammlung, u. zw., wenn möglich, nur an eine abgegeben werden, damit wir eine möglichst komplette Sammlung der österreichischen fossilen Wirbeltiere, in moderner Musealanmanier erläutert und verlebendigt, erhalten. Die Schaffung einer großen österreichischen paläontologischen Mustersammlung liegt zum guten Teile in der Hand der Montanisten.

Der Vorsitzende drückt Herrn Dr. König für seine mit lebhaftem Interesse und beifälligst aufgenommenen Ausführungen den wärmsten Dank aus und läßt dann die Ergänzungswahlen in den Ausschuß der Fachgruppe vornehmen.

Durch den Tod des Berghauptmanns v. Pfeiffer kam die Obmann-Stellvertreterstelle zur Erledigung, und außerdem sind für die austretenden Mitglieder des Arbeitsausschusses, Direktor von Lichtenfels und Inspektor Ölwein, zwei Mitglieder zu wählen. Es werden durch Zuruf in den Arbeitsausschuß berufen: Herr Hofrat Franz Poech als Obmann-Stellvertreter und die Herren Ober-Ingenieur Sailer und Bergrat Wienke als Mitglieder des Arbeitsausschusses.

Hierauf wird die Sitzung geschlossen.

\* \* \*



### Bericht über die Versammlung vom 16. März 1911.

Der Vorsitzende Hofrat und Berghauptmann Dr. J. Gattnar eröffnet die Sitzung und ladet Herrn Kommerzialrat L. St. Rainer ein, den angekündigten Vortrag „Die Zyanlaugerei der Gold- und Silbererze“ zu halten.

Der Vortragende entwickelt zuerst die älteren Gewinnungsmethoden für amalgamable und refraktorische Erze, die Mühlen- und Fässeramalga-mation von Golderzen, welche seit dem Ende der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts von der Pochwerksamalga-mation verdrängt wird, durch welche das Ausbringen bis auf 70% gesteigert wurde, und erwähnt dann die älteren Laugprozesse für Golderze. Zur Zyanlaugerei der Golderze übergehend, wurden die Beobachtungen erwähnt, die Scheele 1782 und Elsner 1846 über die Auflösbarkeit von Zyankalium für Blattgold machten, und auf welche Mac Arthur und Forrest 1887 ihren epochemachenden Zyanidprozeß begründeten. Der Vortragende zeigt an schematischen Zeichnungen die Ausführungsweise des Prozesses bei Anwendung von Zinkfällungskasten und bei elektrolytischer Fällung auf Bleikathoden, wie sie durch Siemens-Halske am Rand eingeführt wurde, und bespricht dann die Modifikationen, welche in rascher Aufeinanderfolge versucht wurden, teils um das Ausbringen zu steigern, teils um die Schwierigkeiten, welche gewisse Golderze der Laugerei bereiten, zu beseitigen. Nur solche Erze, welche beträchtliche Mengen von Kupfer, Antimon, Arsen, Wismut oder Sulfide führen, gelten derzeit noch als ökonomisch nicht laugbar; bei reinen Golderzen, wie jenen vom Rand, betragen die Kosten des Prozesses nur ungefähr K 4 pro t, und das Ausbringen ist durchaus auf 88 bis 95% gestiegen. Was das für die Weltproduktion des gelben Metalles bedeutet, zeigt der Vortragende an den Produktionsziffern des Transvaal, die seit 1891 einen Wert von 6800 Mill. K aufweisen, worunter etwa 1512 Mill. ohne die Zyanlaugerei nicht gewonnen worden wären. Den gesamten Goldvorrat der Erde schätzt er auf 84 Milliarden Kronen, der Zuwachs im verflossenen Jahre betrug 2313.5 Millionen.

Der Vortragende geht nun auf die Zyanlaugerei der Silbererze über, welche ein Kind der allerneuesten Zeit ist. Erst 1902 wurden die ersten Laugversuche in Amerika durch Butters gemacht, jedoch mit Silbererzen von Mexiko und Colorado nur ein Ausbringen von 51 bis 54% erreicht. Soll die Zyanlaugerei von Silbererzen gelingen, so muß das entstehende Schwefelkalium sofort unschädlich gemacht werden, und dies geschah durch Zusatz von Kalkmilch oder durch essigsäures Blei, vorzüglich aber durch Einblasung von Luft, wodurch aus Polysulfiden Sulfate erzeugt werden. Schon durch die Feinmahlung der Erze in Rohmühlen und die Anwendung der Rahmenfilter hat man 1905 in Mexiko ein Ausbringen von 85 bis 90% erreicht, allerdings erst nach 18tägiger Laugzeit; durch die Einführung der Luftrührung wurde diese Zeit so weit reduziert, daß der Prozeß nun auch rasch verläuft. Im Jahre 1900 betrug die Erzeugung Mexikos an Feinsilber noch 650.000 kg und im Jahre 1905 noch 660.000 kg, 1910 aber schon 2.257.000 kg, also mehr als das Dreifache. Man wird versuchen, die Zyanverluste noch weiter zu vermindern, sei es durch elektrolytische Fällung mit Anwendung von geeigneten Membranen direkt aus dem Schlamme oder durch Regenerierung der Zyanalze, die durch Nebenreaktionen entstehen. Gelingt letzteres, so wird man auch kupfer-, arsen- und antimonhaltige Gold- und Silbererze laugen können, ja es scheint nicht unmöglich, arme Kupfererze mit Zyankalium zu extrahieren. Es wird dann auch möglich sein, die alpinen und die siebenbürgischen Golderze mit Nutzen zu laugen, sowie man die böhmischen in Roudny und die oberungarischen in Rota Anna bereits seit einiger Zeit zyanisiert. Chemiker und Metallurgen sind eifrig am Werke, die neuesten Theorien der physikalischen Chemie, das heißt die mathematische Behandlung der betreffenden Probleme, anzuwenden, und es wird die Zyanlaugerei damit aus einer Sache der Routine eine solche der Wissenschaft.

Der Vorsitzende dankt Herrn Kommerzialrat Rainer verbindlichst für den mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag und auch dafür, daß er die besondere Güte hatte, einzuspringen.

Der Obmann:  
Dr. J. Gattnar

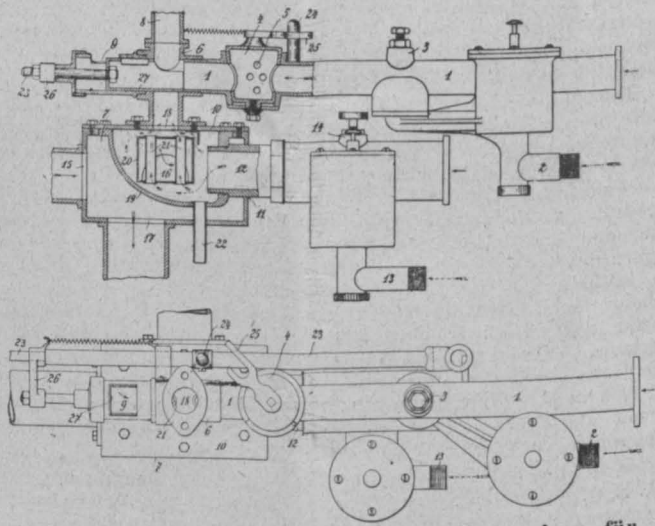
Der Schriftführer:  
F. Kieslinger

### Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

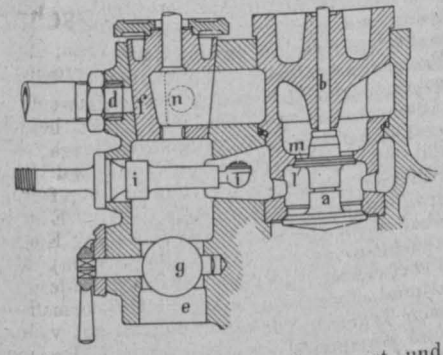
**46.—44606 Vergaser für leichte und schwere Kohlenwasserstoffe.** Rudolf Müller und Rudolf Schulz, Alt-Zuzcka (Bukowina). Die Saugleitung 8 steht mit der Zuleitung für leichte Kohlenwasserstoffe (2) unmittelbar und mit der Zuleitung für schwere Kohlenwasserstoffe (13) durch Vermittlung einer von den Maschinenabgasen geheizten Verdampfungskammer 7 in Verbindung; für jede Brennstoffgattung ist ein besonderes Einlaßorgan (4 und 27) vorgesehen, welche beide durch ein gemeinsames Stellorgan 23 derart betätigt werden, daß jedes der Einlaßorgane nur dann geöffnet wird, wenn das andere Einlaßorgan bereits geschlossen ist. In der Verdampfungskammer 7 ist ein Einsatzstück mit schrägem Boden 19 und Austrittsrohr 22 für die nicht vergasten Rückstände angeordnet; das Einsatzstück wird von einem rohrförmigen, beiderseits offenen Querstück 20 mit eingezogenen Röhrchen 21 durchsetzt, so daß der Brenn-

stoff durch Heizung des Einsatzstückes, des Querstückes und seiner Röhrchen mittels der umspülenden und quer durchziehenden Abgase vergast wird.

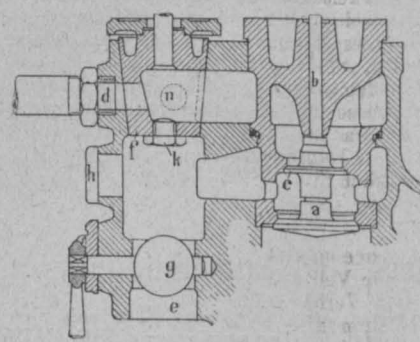


**46.—44611 Vorrichtung zur Umwandlung einer für gasförmige Brennstoffe bestimmten Verbrennungskraftmaschine in eine solche für flüssige Brennstoffe.** Gasmotoren-Fabrik Deutz, Köln.

Beim Betriebe mit gasförmigem Brennstoff ist *d* die Gaszuleitung, *f* der Regulierungshahn, *e* die Luftzuströmung, *a* das Einstromventil und *c* das Gasventil. Zur Umänderung für den Betrieb mit flüssigem Brennstoff wird an Stelle des Blindflansches *h* der Brennstoffzerstäuber *i* eingesetzt, der Gaszufluß durch Verdrehung des

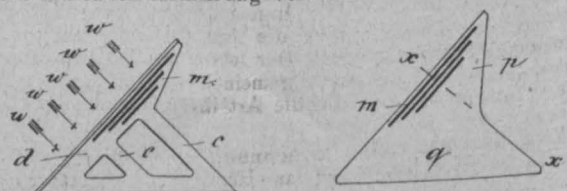
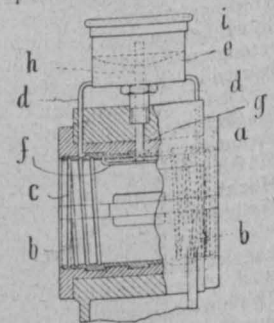


Hahnes *f* abgesperrt und der Abschlußstopfen *k* entfernt, um einen Weg für den Zutritt der Zusatzluft zu schaffen; schließlich wird das Zwischenventil *c* gegen das Zusatzluftventil *l* ausgetauscht, das einen zylindrischen Ansatz *m* trägt, der bei kleiner Eröffnung des Ventils den Querschnitt für den Zutritt der Zusatzluft drosselt oder ganz absperrt.



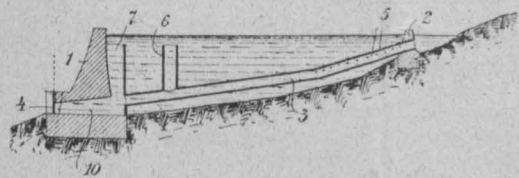
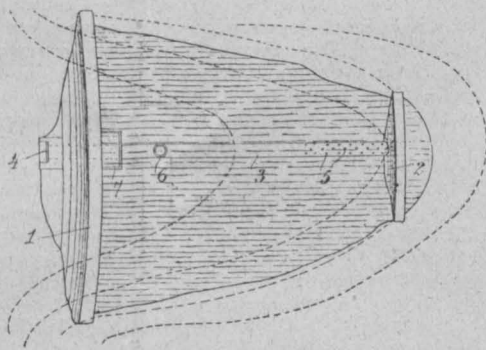
**47.—44452 Kreislaufschniervorrichtung für Lager.** Wilhelm Holtp, Hamburg. Das den Enden des Lagers aus einem Schmiergefäße *e* zugeführte Schmiermittel wird durch in der Lagerschale *a* angeordnete, gegeneinander schraubenförmig zulaufende Nuten *b* nach der Lagermitte getrieben und hierauf wieder an das Schmiergefäß zurückgeführt.

**84.—44683 Jochkonstruktion für Talsperren in Eisenbeton.** Leo Kauf, St. Gallen. Jener Teil des wasserseits geeigneten Joches, der oberhalb der Normal-ebene liegt, die von der Begrenzungslinie der Jochbasis gegen die Sperrfläche geführt werden kann, ist als ein in den unterhalb dieser Normal-ebene liegenden Druckherd eingespannter Kragträger ausgebildet und mit einer seiner Biegungsbeanspruchung entsprechenden, parallel zur Sperrfläche laufenden Armierung versehen.





84.—44689 Vorrichtung zur Abführung von Flußgeschieben u. dgl. bei Wassersammelbecken. Fa. Janesch und Schnell, Wien. Die durch das Becken hindurchgeführten Leitungen 3 beginnen an dem vom Becken getrennten Schotterfang. Am Ende der Leitungen befinden sich Absperrschütze und davor solche Verbindungen der Leitungen mit dem Sammelbecken (kleine Öffnungen 5, Steigschächte 6, 7), daß nur Wasser aus den Leitungen in das



Becken übertreten und dadurch ein Teil des zum Durchführen des Geschiebes erforderlichen Wassers in das Sammelbecken zurückgestaut werden kann.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

6795 **Die Dampfkessel.** Entwurf, Berechnung, Ausführung und Betrieb. Für Studium und Praxis bearbeitet von H. Haeder, beratender Ingenieur. Fünfte Auflage. Vollständige Neubearbeitung. Zweiter Teil: Entwerfen und Berechnen der Kessel. Kesselsysteme. Naßdampf-Überhitzer. Wahl des Kesselsystems. Armatur. Einmauerung. Reinigung des Kesselspeisewassers. Kesselspeisung und Vorwärmung. 384 Seiten (20 × 13 cm). Mit 464 Abbildungen im Text, 56 Tabellen, 17 Tafeln, 23 Kesselbildern, einem Anhang über Normal-schornsteine und Dampfkesselnormalien, zahlreichen Rechnungsbeispielen, ferner 50 Aufgaben mit vielen Unterfragen und Lösungen. Wiesbaden 1911, Otto Haeder (Preis geb. M 5.60).

Schon die anerkannte Vielseitigkeit Haeders bürgt dafür, daß dem Leser durch den vielversprechenden Titel dieses Buches keine Enttäuschung bereitet wird. So wie im ersten ist auch im zweiten Teil das Orientierungsschlagwort und die Absatznummer am Kopf jeder Seite ausgeworfen. Diese redaktionelle Maßregel unterstützt das rasche Finden dessen, was man gerade sucht. Und es ist tatsächlich sehr vieles zu finden — beinahe alles, und es ist zumeist gut und praktisch brauchbar. Bezüglich Stil, Reichhaltigkeit der Zahlenangaben, Tabellen, Zeichnungen usw. gleicht dieser Band den anderen Werken des Verfassers.

J. M.

13.362 **Ökonomik der Wärmeenergien.** Eine Studie über Kraftgewinnung und Verwendung in der Volkswirtschaft. Unter vornehmlicher Berücksichtigung deutscher Verhältnisse. Von Dr. Karl Bernhard Schmidt, Dpl. Ing. 235 Seiten (24 × 15 cm) mit 12 Textfiguren. Berlin 1911, Julius Springer (Preis brosch. M 6).

Das vorliegende Werk behandelt die Fragen: Welche sind die zur Kraftgewinnung verfügbaren Wärmeenergiequellen, und mit welchem wirtschaftlichen Erfolg gelingt derzeit die Umsetzung der Wärme in Arbeitswerte? Der erste Teil beschäftigt sich mit den natürlichen und den aus diesen abgeleiteten Brennstoffen, die als Energieträger zur Kraftgewinnung in Betracht kommen. Er ist reich an statistischen Angaben über die Förderung der wichtigsten Fundstätten und über die aus den natürlichen Brennstoffen hergestellten veredelten Produkte. Die Betrachtungen über die Bewegung der Brennstoffe zum Verwendungsort, den Handel mit Kohlen, die Ermittlung des günstigen Standortes einer Industriestätte rücksichtlich Rohmaterial und Warentransport und die Schätzungen über die Brennstoffvorräte des Erdkreises sind volkswirtschaftlich besonders lehrreich. Wenn diese Schätzungen auch noch für lange Zeit keine Erschöpfung der Brennstoffmaterialschätze der Erde befürchten lassen, so ist doch ihre Ausnutzung von hoher wirtschaftlicher Bedeutung. Den Grad der Ausnutzung in einem eingehenden Vergleich der verschiedenen Wärmekraftmaschinen zu zeigen, ist der Zweck des zweiten Teiles. In vielen Tabellen, graphischen Darstellungen und Rentabilitätsberechnungen bietet der Verfasser eine für Ingenieure und Nationalökonomien wichtige und interessante Studie, die sich durch Unvoreingenommenheit und Richtigkeit auszeichnet. Der letzte Teil über spezielle Kraftverbrauchsgebiete enthält nur allgemeines vom Kraftverbrauch der wichtigsten Industriezweige und die Art ihrer Kraftversorgung.

J. M.

13.276 **Prüfung und Berechnung ausgeführter Ammoniak-Kompressions-Kältemaschinen** an Hand des Indikatorgrammes unter besonderer Berücksichtigung des nassen und trockenen Kom-

pressorganges; Überhitzungseinrichtung und automatische Regulierung. Von Dr. Gustav Döderlein, Direktor der Sächsischen Maschinenfabrik Chemnitz, vorm. Rich. Hartmann, Akt.-Ges. Zweite erweiterte und verbesserte Auflage. 130 Seiten (22 × 14 cm). Mit 42 Textabbildungen und drei lithographierten Tafeln. München und Berlin 1910, R. Oldenbourg (Preis geb. M 5).

Der Verfasser behandelt in einer eingehenden Studie, die von der graphischen Untersuchung des Kompressorgrammes ausgeht und sich auf die Ermittlung der Ventil- und Leitungswiderstände sowie die Kühlflächenwirksamkeit erstreckt, den Einfluß, der durch die erzielte Überhitzung bei der Kompression auf den Gesamtwirkungsgrad einer Ammoniak-Kältemaschinenanlage ausgeübt wird. Aus dem wohlgeordneten Ideengang gelingt der theoretische Nachweis, daß zur Erzielung der Höchstleistung einer Kompressionsmaschine bestimmte Temperaturgrenzen gehören; nebenbei ergeben sich einfache Gleichungen zur Vorausberechnung der Kältemaschinen, deren Anwendung an Beispielen gezeigt ist. Zum Schlusse ist ein selbsttätiger Regulierapparat und die Einrichtung angegeben, welche die Einstellung der gewünschten Temperaturgrenzen von der Aufmerksamkeit des Maschinenführers unabhängig macht. Die Abhandlung, zu deren Verständnis einige Kenntnisse des Kälteerzeugungsprozesses nötig sind, ist wissenschaftlich und praktisch gleich wertvoll und verdient Beachtung.

J. M.

11.777 **Die Erhaltung der Ottheinrichsbau-Fassade.** Eine notwendige Kritik zur Heidelberger Schloßfrage und positive Vorschläge von Wilhelm Thiel. 52 Seiten (22 × 15 cm). Mit Tafeln. Heidelberg 1908, Karl Winter (Preis M 1).

Vom Standpunkt des Ingenieurs wird eine Frage, die seit zehn Jahren mit vieler Leidenschaftlichkeit und mitunter weniger Sachlichkeit in der breitesten Öffentlichkeit erörtert wurde, einer strengen technisch-wissenschaftlichen Revision unterzogen. Das Schriftchen ist schon aus dem Grunde sehr lehrreich, weil es einen zusammenfassenden Überblick über die einzelnen Phasen des Kampfes um die Heidelberger Schloßruine gewährt, die Gutachten und Vorschläge der Schloßbaukonferenz, die Denkschriften des badischen Finanzministeriums von 1904 und 1906, die Vorschläge der Eisenbetonsicherung des Geheimen Ober-Baurates Eggert kritisiert und schließlich eigene Vorschläge bringt, die in einer sehr einfachen Versteifung der Westwand mit Verwendung eines Versteifungsträgers in der Höhe der Balkenlage des ersten Stockwerkes bestehen. Auf die Einflüsse der Temperatur wird durch entsprechende bewegliche Lagerung Rücksicht genommen, und außerdem sollen die Eisenträger teils mit Beton, teils mit Kupferblech auf Holzschalung umkleidet werden. Hand in Hand mit diesem Schutz gegen den Winddruck soll eine sorgfältige, pietätvolle bauliche Sicherung der Wand gegen die schädigende Wirkung des Frostes gehen.

Holey

12.585 **Der ostasiatische Einfluß auf die Baukunst des Abendlandes, vornehmlich Deutschlands, im 18. Jahrhundert.** Von F. Laske. 116 Seiten (26 × 18 cm). Mit 97 Abbildungen im Text und 1 Tafel. Berlin 1909, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis geh. M 4.50).

Ein Problem von großem Interesse für den Kunsthistoriker und den Künstler behandelt Laske in dem vorliegenden Werk. Wie viele und fruchtbare Anregungen gingen schon im 17. und 18. Jahrhundert und gegen Ende des vorigen Jahrhunderts von der ostasiatischen Kunst aus, Anregungen, die sich nicht nur in der dekorativen Kunst, im Ornament, sondern auch in der Außenarchitektur eine bleibende Stellung eroberten, und deren Ursprung uns heute kaum mehr bewußt ist. Laske geht in der Schätzung des ostasiatischen Einflusses so weit, daß er die Behauptung aufstellt, ohne die nachdrückliche Einwirkung Japans und Chinas wäre keine Barock- und keine Rokokokunst in Frankreich und im übrigen Europa entstanden. Laske zeigt uns eine solche Fülle von aus der ostasiatischen Formenwelt in die Kunst des Abendlandes übernommener Formen, daß diese Behauptung immer mehr an Kühnheit verliert. Sehr wertvoll sind die Abbildungen ostasiatischer Kunstformen, die sämtlich dem epochenmachenden Werke Baltzers „Das japanische Haus“ und „Die Architektur der Kultbauten Japans“ entnommen sind. Der lebhafteste Handel Hollands mit Japan und China bringt die Mode der Chinoiserien, und die Schwärmerei des Zeitalters Ludwig XV. geht dahin, den Völkern Ostasiens ihr Leben nachzuleben. In der Kunst dieser Epoche weicht das Mächtige und Wuchtige dem Malerischen, Anmutigen und Bewegten. Die wogenden Linienführungen, die Muschel-, Schneckenmotive, Schilfwedel und Palmengewächse in der Ornamentik des Rokoko führt Laske unter Beigabe vieler japanischer Muster direkt auf die Kunst Japans zurück. In allen Äußerungen ostasiatischer Kunst spielt die Darstellung des Wassers und dessen Attribute eine hervorragende Rolle, und wie die Wasserkunst ist alles in der ornamentalen Dekoration der Mitte des 18. Jahrhunderts sich wiegend, schwingend in graziöser Bewegung. Die aus der Technik der Pinselführung zu erklärende, bald mehr oder minder bizarre Schönheit der Linie, die Wolkenmotive, die Abrundungen statt der winkligen Ecken, das Zickzackschema und das Gitterwerk und vor allem auch die der östlichen Kunst eigene schier unübertreffliche Nachahmung der natürlichen Blumen, all das ist aus Ostasien von der Kunst des Abendlandes übernommen worden. Aber auch architektonische Motive, Profilbildungen und Möbelformen wurden aus der chinesischen Kunst übernommen. Chambers veröffentlichte als Frucht einer Reise nach China im Jahre 1757 „Dessins des Edifices, meubles, habits, machines et utensiles des Chinois“, die deutlich die Abstammung der geschweiften Formen



der Tischfüße und Spiegelkonsolen des 18. Jahrhunderts von den dort abgebildeten chinesischen Geräten zeigen. Auch bei dem Stile Chippendales ist der ostasiatische Einfluß deutlich. Bemerkenswert sind auch die Anregungen, die von dem japanischen Motiv des Rahmenwerkes ausgingen und in den geschwungenen Umrahmungen der Fenster und den hohl-schwingenden Linienführungen der Fensterverdachungen nachklingen. Ganz klar und deutlich wird der bis zur sklavischen Nachahmung führende Einfluß in der Innenkunst, der dekorativen Malerei, der Tapeziererei, der Tischlerei und der Bildnerei. In der Architektur führt Laske besonders die Form der Dächer, die geschwungenen Eselsbrückenformen, die Fledermausfenster oder, wie man sie bei uns nennt, Froschmäuler, das weite Vorkragen des Daches mit horizontaler Unterschulung und die geschwungenen Mansarddächer auf ostasiatischen Einfluß zurück. Bekannt sind ja auch die Nachahmungen ganzer Bauwerke in chinesischem Geschmack, wie Gartenpavillons, Pagoden und Teehäuschen. Laske bietet wirklich eine Fülle von Anregungen, und es ist interessant, zu denken, wie Bauformen, die wir heute als „bodenständig“ bezeichnen, zurückgeführt werden können auf recht entlegene fremdländische Vorbilder.

Holey

**13.365 Grundzüge des Eisenhüttenwesens.** Erster Band: Allgemeine Eisenhüttenkunde. Von Dr. Ing. Th. Geilenkirchen. 249 Seiten mit 66 Textabbildungen und 5 Tafeln (24 × 16 cm). Berlin 1911, Julius Springer (Preis gebunden M 8).

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, eine vollständige Darstellung des heutigen Zustandes des gesamten Eisenhüttenwesens in möglichst knapper und klarer Form auf streng wissenschaftlicher Grundlage aufzubauen. Er trachtet dieser Aufgabe dadurch gerecht zu werden, daß er lediglich Tatsache an Tatsache reiht und, wo es nötig erscheint, erklärt. Alles Historische, jede Quellenangabe, jede Polemik ist weggelassen. Dagegen sind zur Erläuterung des Gesagten ausschließlich technisch richtige Zeichnungen moderner Anlagen, Mikrophotographien und ähnliche Behelfe verwendet, welche der Praktiker bei der Lösung der ihm obliegenden Aufgaben benützt. Die Einteilung des Stoffes nach klaren Grundgedanken sichert zugleich die Vollständigkeit der Darstellung wie auch die leichte Auffindbarkeit jeder gewünschten Einzelfrage. Auf diese Weise entstand ein Werk von höchster Konzentration des Stoffes, welches sowohl dem Praktiker wie dem Studierenden vorzügliche Dienste leisten wird. Trotz des reichen Inhaltes an Tatsachen und Gedanken ist das Buch leicht und bequem zu lesen, hauptsächlich deshalb, weil der Verfasser, jede umständliche Ausdrucksweise vermeidend, ein gutes Deutsch in kurzen Hauptsätzen schreibt. Der im Vorwort erwähnte und im ganzen Buch festgehaltene Grundgedanke der Stoffeinteilung ist, zunächst das Erzeugnis zu schildern und dann erst auf die Mittel zu seiner Herstellung einzugehen. Aus diesem Gedankengang heraus ist die Einteilung des ersten Bandes, der die allgemeine Eisenhüttenkunde umfaßt, in drei Abschnitten entstanden:

1. Das technische Eisen und seine Eigenschaften als Zweck und das Ziel des Eisenhüttenwesens.
2. Das Vorkommen des Eisens in der Natur — das Ausgangsmaterial.
3. Die Wärme und ihre technische Verwertung in der Eisenindustrie — beschrieben unter dem Gesichtspunkt, daß sie das notwendige Mittel ist, um das technische Eisen aus den Rohstoffen zu gewinnen.

Im einzelnen enthält der erste Abschnitt zunächst eine Übersicht über die Eigenschaften, welche vom technischen Eisen für die verschiedenen Verwendungszwecke verlangt werden. Dann folgt eine Zusammenstellung der Eigenschaften des reinen Eisens und ihrer Beeinflussung durch chemische Beimengungen und physikalische Einflüsse sowie durch mechanische und thermische Behandlung. Unter dem Kapitel „Reines Eisen“ und „Eisenkohlenstofflegierungen“ ist auch ein kurzer Abriss der Metallographie des Eisens gegeben, der allerdings ohne näheres Eingehen auf die Theorien sich hauptsächlich darauf beschränkt, eine Erklärung der Grundbegriffe der Mikrostruktur des Eisens zu bieten. Der erste Abschnitt schließt dann mit einem Kapitel über die Prüfung der Eigenschaften des Eisens.

Der zweite Abschnitt ist, seinem Inhalte entsprechend, mehr beschreibenden Charakters. Bei der Besprechung der einzelnen Eisenerze und ihrer Lagerstätten ist Wert darauf gelegt worden, alles fortzulassen, was nur den Bergbau und seine Hilfswissenschaften betrifft; die Erze sind also rein als Rohmaterialien für das Hüttenwesen dargestellt. Das gleiche gilt von den weiter beschriebenen Manganerzen und den Zugschlagen. Auch die Aufbereitung der Eisenerze ist zwar erwähnt, wegen ihres außerhalb des Themas liegenden Inhalts aber nur kurz gestreift. Der zweite Abschnitt enthält sodann noch eine kurze Darstellung der grundlegenden Hüttenprozesse, Reduktion und Oxydation als rein theoretische Unterlage für die in späteren Bänden folgende Beschreibung der eisenhüttenmännischen Verfahren, und schließlich ein Kapitel über die Schlacken der Eisenprozesse, welches sich gewissermaßen als ausführliche Bestimmung des Begriffs „Schlacke“ charakterisiert und nur dasjenige vorwegnimmt, was zum allgemeinen Verständnis der Prozesse ohne Eingehen auf ihre Einzelheiten erforderlich ist.

Der dritte Abschnitt handelt von der Wärme und ihrer Erzeugung. Zunächst werden in zwei Kapiteln die Begriffe „Wärme“ und „Temperatur“ mit scharfer Unterscheidung erläutert, wobei zugleich eine Übersicht über die gebräuchlichen Temperaturbestimmungsmetho-

den geboten wird. Den Hauptteil des Abschnittes nimmt die Wärmeerzeugung durch Verbrennung ein, eingeleitet durch ein Kapitel über die in der praktischen Wärmelehre gebräuchlichen Begriffe, denen eine ausführliche Beschreibung der natürlichen und künstlichen Brennstoffe folgt. Die Beschreibung der ersteren ist nach den gleichen Grundsätzen durchgeführt wie diejenige der Erzlagerstätten. Bei den künstlichen Brennstoffen nehmen insbesondere die Koksdarstellung und die Erzeugung von Generatorgas unser Interesse in Anspruch; der ersteren sind 37, der letzteren 26 Seiten gewidmet. In beiden Kapiteln, den ersten des Werkes, in denen der praktische Hüttenbetrieb behandelt wird, werden die gewünschten Eigenschaften des Erzeugnisses vorab besprochen; es folgt dann eine Beschreibung der ältesten Einrichtungen zur Koks- und Gaserzeugung und, an ihnen hergeleitet, die Ermittlung der Bedingungen für moderne Betriebseinrichtungen, die dann selbst an der Hand von guten Werkstattzeichnungen besprochen werden.

Speziell bei der Beschreibung der Kokserzeugung ist es gelungen, gleichzeitig den Erfordernissen eines geschichtlichen Rückblicks und der Darstellung moderner Anlagen dadurch gerecht zu werden, daß die älteren Öfen, Bienenkorböden, Appolt- und Coppée-Öfen, in moderner Gestalt beschrieben werden. Nach einer Beschreibung des zweiten Reagens des Verbrennungsprozesses, der Luft, folgt dann die Beschreibung der Apparate, in denen der Verbrennungsvorgang durchgeführt wird, also der Öfen und Feuerungen, gleichfalls nach praktischen Gesichtspunkten geordnet. In diesen praktischen Kapiteln werden mehrere Vorgänge der Wärmetechnik erklärt und erläutert, deren Wirkung zwar praktisch seit langem bekannt ist, deren übliche Erklärungen aber unrichtig oder unzulänglich sind. Hierzu gehören unter anderem die Notwendigkeit der Verkokung der rohen Brennstoffe für die Schachtföfenprozesse, die Notwendigkeit der Anwendung von Gasfeuerung zur Erreichung hoher Temperaturen, der geringere Wärmeeffekt des Wasserstoffes trotz seiner hohen Verbrennungswärme und andererseits die Erreichbarkeit höherer Temperaturen bei Verbrennung von Wassergas, herbeigeführt nicht durch dessen höheren Wasserstoff-, sondern durch seinen geringeren Stickstoffgehalt. Die Erklärungen des Verfassers werden viel zur richtigen Wertung dieser Vorgänge beitragen. Den Abschluß des ersten Bandes bilden einige kurze Kapitel über Aluminothermie und intermolekulare Verbrennung und über Elektrothermie sowie eine kurze Übersicht über die im Hüttenbetrieb gebräuchlichen feuerfesten Ofenbaumaterialien. Dem Erscheinen des zweiten und dritten Bandes kann mit großem Interesse entgegengesehen werden.

Dr. W. Conrad

**12.591 Taschenbuch für Mathematiker und Physiker.** Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von Felix Auerbach in Jena und Rudolf Rothe in Claustal. 2. Jahrgang 1911. 567 Seiten (18 × 12 cm) mit einem Bildnis Hermann Minkowskis. Leipzig und Berlin 1911, B. G. Teubner (Preis gebunden in Leinwand M 7).

Das Taschenbuch bringt in erster Reihe die Lebensgeschichte nebst Bildnis des leider zu früh verstorbenen Professors Minkowski in Göttingen, welcher auf dem Gebiete der Zahlentheorie sich unsterbliche Verdienste erworben hat. Dann folgt das Kalendarium, Zahlen- und Funktionstabellen und kurzgefaßte Abhandlungen über einzelne Gebiete der Mathematik und Physik, und zwar namentlich: aus der Astronomie über die Bestimmung der Bahnen der Kometen und Planeten; aus der Arithmetik und Algebra über Mengenlehre, Kombinatorik, Determinanten, Invariantentheorie, Reihen; aus der Analysis über Differential-, Integral- und Variationsrechnung und die bezüglichen Gleichungen; aus der Geometrie über die Nichteuclidische Geometrie, Projektivität, Involution, Affinität; aus der angewandten Mathematik über Wahrscheinlichkeitsrechnung, Vektorenanalyse usw. Ferner sind hervorzuheben die Abhandlungen über Mechanik, Relativitätstheorie, Radioaktivität, Elektrotechnik und allgemeine Chemie, welche neben sachlichen Angaben auch historische Daten bringen. Alle Artikel sind gegenüber der ersten Auflage bereichert und die besonders aktuellen Kapitel erweitert. Zum Schluß sind wertvolle Literaturangaben, Namensverzeichnisse und ein Register. Das Taschenbuch steht auf der Höhe seiner Aufgabe.

Pj.

## Personalnachrichten.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Ing. Georg Brandstetter in Wien zum Lehrer an der Staatsgewerbeschule in Hohenstadt ernannt.

Die n.-ö. Statthalterei hat Ing. Berthold Blümel die Befugnis eines beh. aut. Maschinenbau-Ingenieurs mit dem Wohnsitze in Wien erteilt.

Der Baurat des k. k. Handelsministeriums Dr. techn. Fritz Postuvanschtz, Dozent der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien, wurde der Donauregulierungskommission zur Dienstleistung zugewiesen mit der Bestimmung, die neugeschaffene Brückenbauabteilung für Aufstellung eines Projektes für den Neubau der Kaiser Franz Josefsbrücke über die Donau in Wien zu führen.

† Dr. Ing. Heinrich Schwiager, Geh. Baurat, Direktor der Siemens & Halske A.-G. in Berlin (Mitglied seit 1883), ist am 16. d. M. im Alter von 65 Jahren gestorben.



## Das neue Krankenhaus der Wiener Kaufmannschaft.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 25. Jänner 1911 von Baurat Ernst v. Gotthilf.

Im Jahre 1907 faßte die Generalversammlung des Gremiums der Wiener Kaufmannschaft den Beschluß, anlaßlich des Regierungsjubiläums Sr. Majestät des Kaisers ein Krankenhaus zu errichten und so der Spitalsnot, wenigstens für die den kommerziellen Berufen Angehörigen, zu steuern. Es wurde mir noch im selben Jahre ein Programm als Grundlage für die Verfassung der Pläne übergeben.

Das mit großer Opulenz hergestellte eigentliche Krankenhausgebäude ist für 150 Betten eingerichtet, welche Zahl aber leicht erhöht werden kann.

Durch das geräumige Vestibül mit direktem Durchgang zur Aufnahmekanzlei und zum Pförtnerinnenzimmer gelangt man in den Hauptkorridor, der sich am Ende zu großen Tagräumen mit Liegehallen erweitert. Ein elektrischer Aufzug, in dem zwei Krankenbetten gleichzeitig befördert

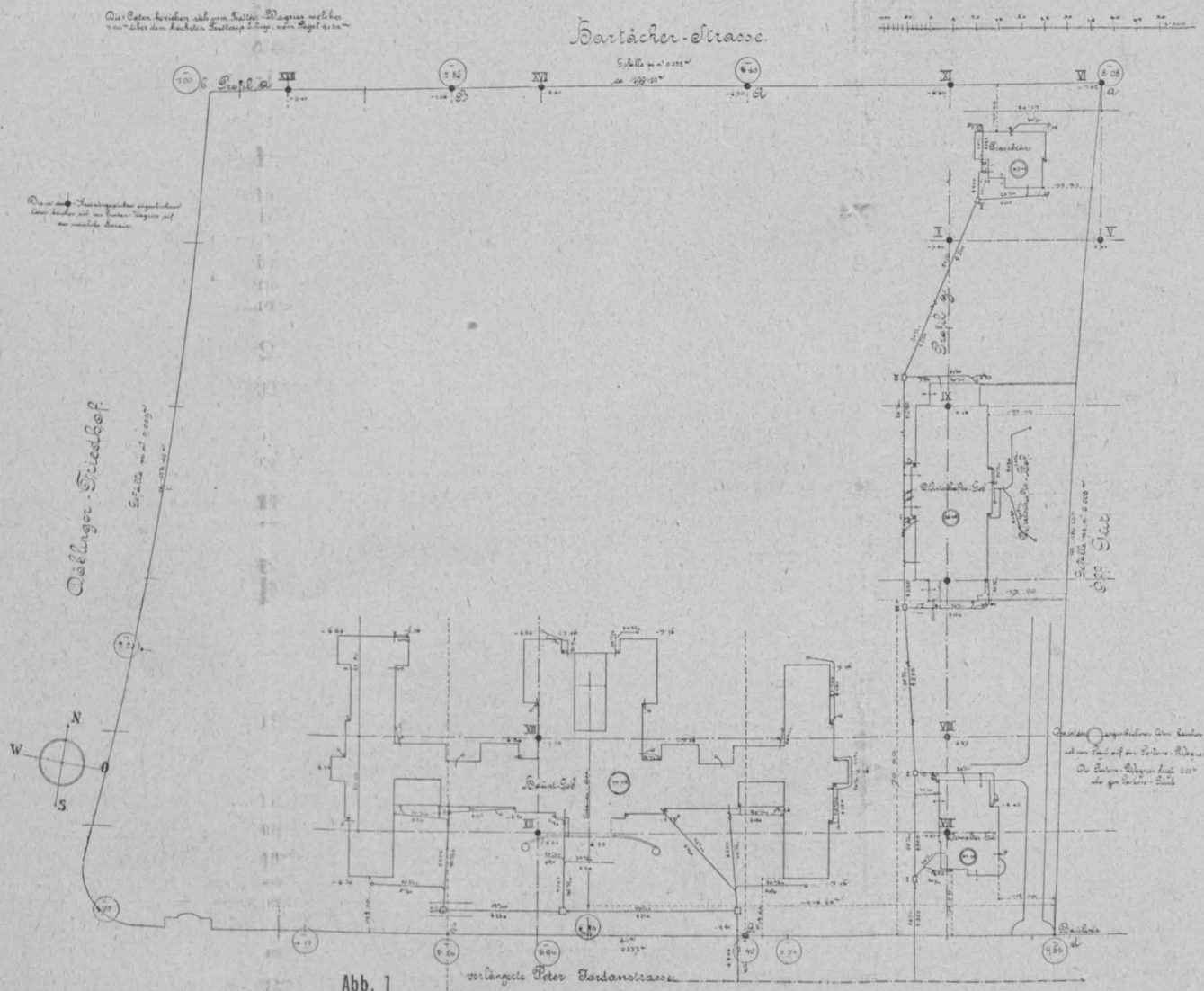


Abb. 1

Gegenüber dem neuen Türkenschanzpark an der Peter Jordanstraße wurde am 21. September 1908 auf einer Grundfläche von zirka 36.000 m<sup>2</sup> mit dem Bau der Anstalt begonnen. Dieselbe besteht aus einem Hauptgebäude, dem eigentlichen Krankenhaus, mit einer verbauten Fläche von 2672 m<sup>2</sup>, einem Wirtschaftsgebäude mit einer verbauten Fläche von 645 m<sup>2</sup>, einem Verwaltergebäude mit einer verbauten Fläche von 230 m<sup>2</sup> und einer Prosektur mit einer verbauten Fläche von 155 m<sup>2</sup> (Abb. 1).

Das Hauptgebäude stellt eine Kombination des früher allgemein üblichen Gang- und des nunmehr modern gewordenen Pavillon-systems dar. Dieses gemischte System vereinigt in sich die großen Vorteile, die das Pavillon-system bietet, mit dem, was an dem Gangsystem gut und nützlich ist (Abb. 2, 3 u. 4).

werden können, vermittelt nebst drei Stiegen den Verkehr zwischen den drei Etagen und dem Souterrain.

Im Westflügel liegen die Krankenzimmer der chirurgischen, im Ostflügel die der beiden internen Abteilungen. Der individuellen Behandlung wird dadurch Rechnung getragen, daß eine große Anzahl kleiner Krankenzimmer für 1, 2 oder 3 Betten zur Verfügung stehen. Die größten Krankensäle sind für 8 bis 10 Kranke berechnet. Bei den kleineren Krankenzimmern sind pro Person 45 bis 55 m<sup>3</sup> Luftraum und bei den 8-, bzw. 10-bettigen Sälen 40 bis 42 m<sup>3</sup> Luftraum gerechnet. Sämtliche Zimmer haben eine lichte Raumhöhe von 4 m. Bei den Krankensälen entfallen auf jeden Kranken 10-2 m<sup>2</sup> Bodenfläche und 3-17 m<sup>2</sup> Fensterfläche.

Der Mitteltrakt ist im Parterre den Augen-, Ohren- und Kehlkopf-, Frauen- und Blasenkrankheiten, einem



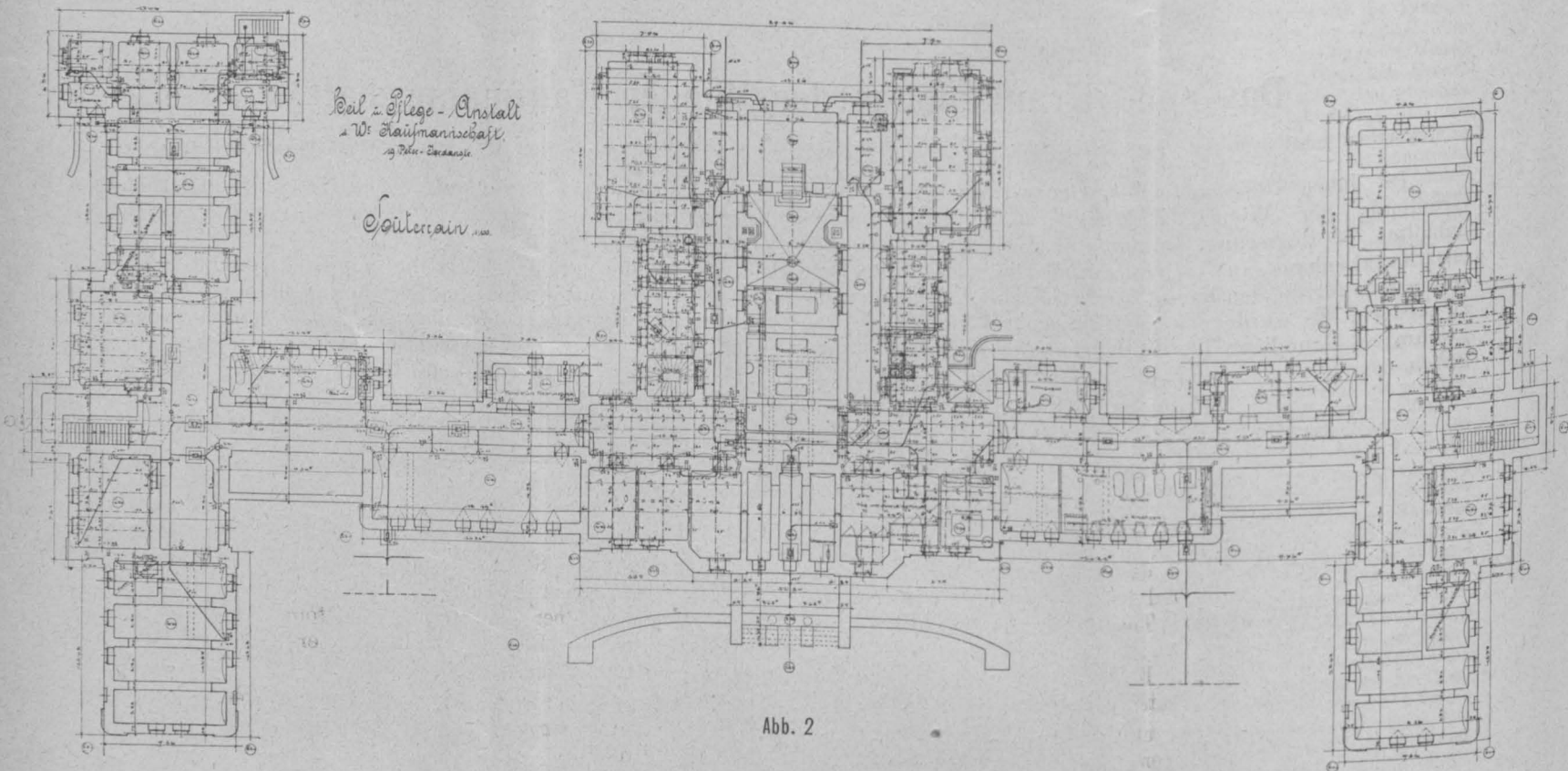


Abb. 2

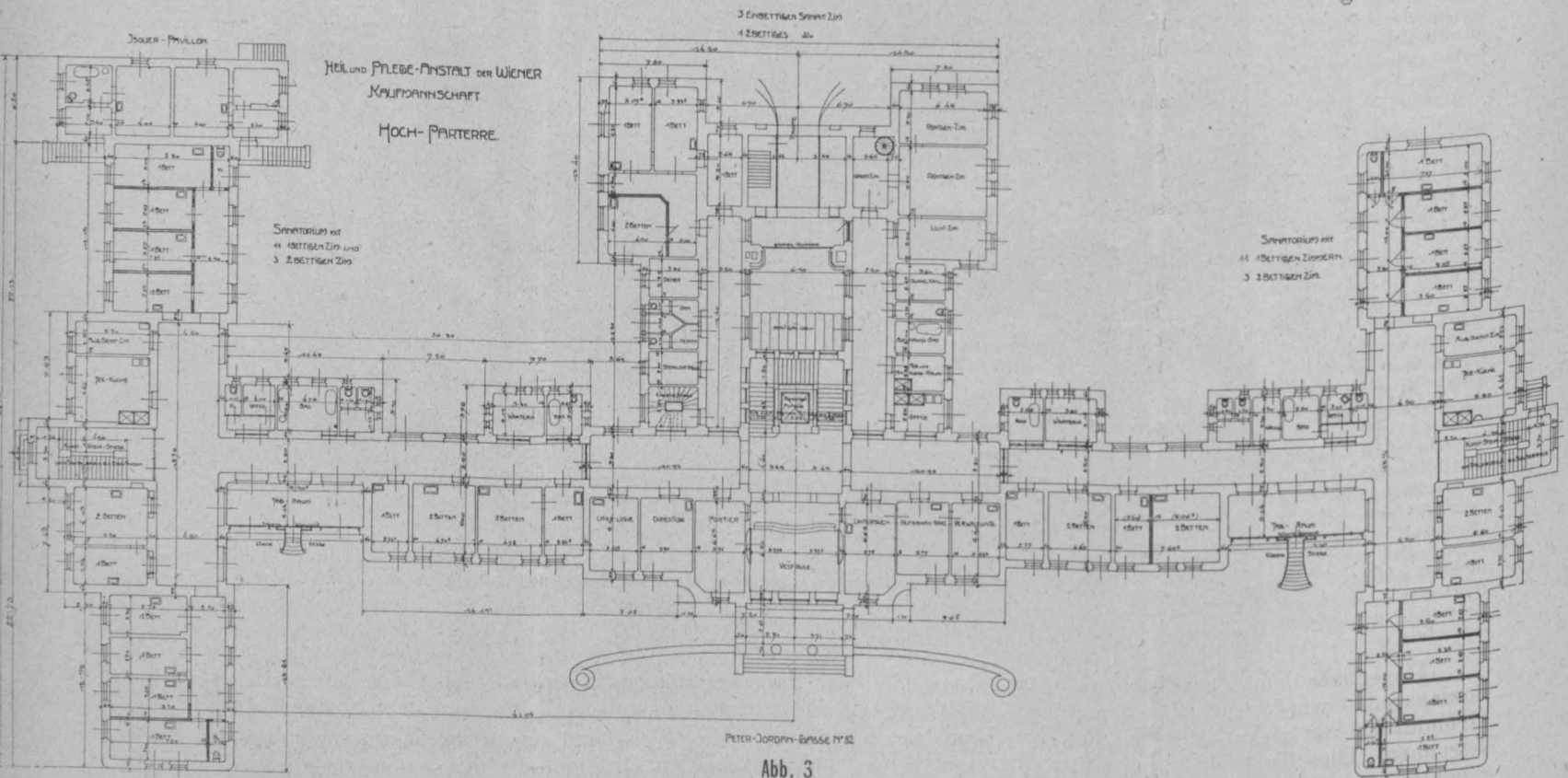


Abb. 3

Röntgeninstitut, Untersuchungsräumen für die Spezialisten gewidmet. Im ersten Stock befindet sich die Abteilung für Hautkrankheiten mit einem eigenen Operationsaal, im zweiten Stock sind die beiden Operationsäle (die nach der Aussage sämtlicher Fachleute als die schönsten und modernst eingerichteten in Wien anzusehen sind). Im Souterrain sind nebst der Heizanlage, Vorräumen und Magazinen eine reich ausgestattete Anlage für Kaltwasser-, Kohlensäure- und Schlammkuren sowie die elektrischen Bäder und ein Zandersaal untergebracht.

Alle Zweige der modernen medizinischen Hilfsmittel wurden in den Dienst des Krankenhauses, das ein Mittel- ding zwischen Spital und Sanatorium repräsentiert, gestellt.

In einem eigenen Gebäude ist die Prosektur mit einem großangelegten Laboratorium untergebracht. Im Souterrain dieses Gebäudes befindet sich die Leichen- kammer, von welcher ein Aufzug in das Parterre zum Sezierraum führt; der Sezierraum steht in Verbindung mit dem vorerwähnten großen Laboratorium. Im Souterrain befindet sich außerdem die Wohnung des Prosekturdieners,



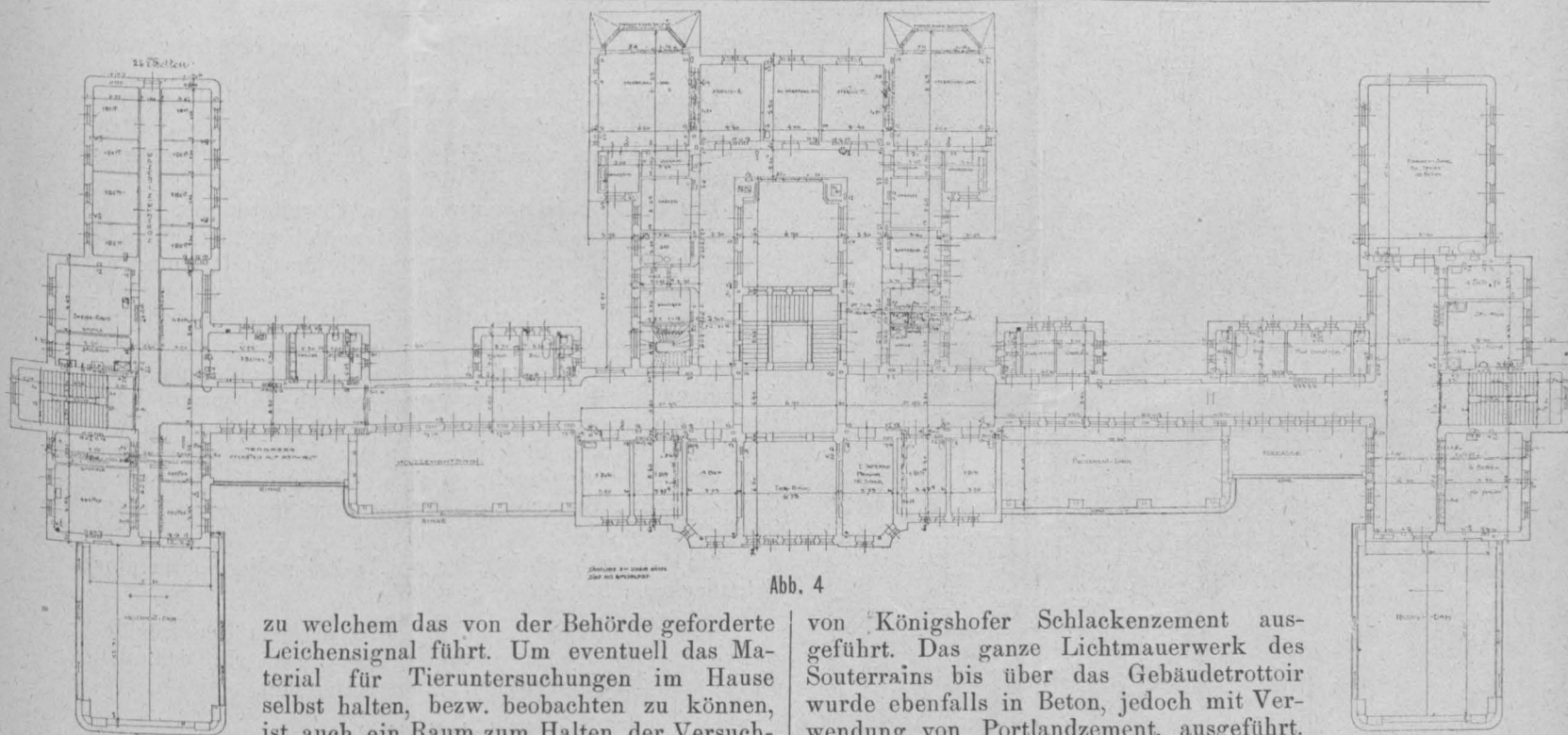


Abb. 4

zu welchem das von der Behörde geforderte Leichensignal führt. Um eventuell das Material für Tieruntersuchungen im Hause selbst halten, bezw. beobachten zu können, ist auch ein Raum zum Halten der Versuchstiere im Souterrain angeordnet (Abb. 5).

Außer dem Laboratorium in der Prosektur bestehen für die einzelnen Abteilungen noch besondere Laboratorien.

Das Krankenhaus umfaßt zwei intern-medizinische, eine dermatologische und eine chirurgische Abteilung. Jede Abteilung hat eine eigene Office mit Speiseaufzügen, Dienst- und Schwesterzimmer.

Die Sekundärärzte und Schwestern wohnen in der Anstalt, und ist auch für deren Behaglichkeit durch eigene Speise- und Leseräume vorgesorgt.

Nun möchte ich auf einzelne Details der speziellen Bauausführung eingehen:

Was die Fundierung betrifft, so wurde selbe bei allen Gebäuden mit Ausnahme des Verwaltergebäudes in Beton mit Verwendung

von Königshofer Schlackenzement ausgeführt. Das ganze Lichtmauerwerk des Souterrains bis über das Gebäudetrottoir wurde ebenfalls in Beton, jedoch mit Verwendung von Portlandzement, ausgeführt.

Für die an der Fassade vorkommenden Rohbaustreifen wurden statt der sonst üblichen Verkleidungsziegel Pfeilerziegel verwendet.

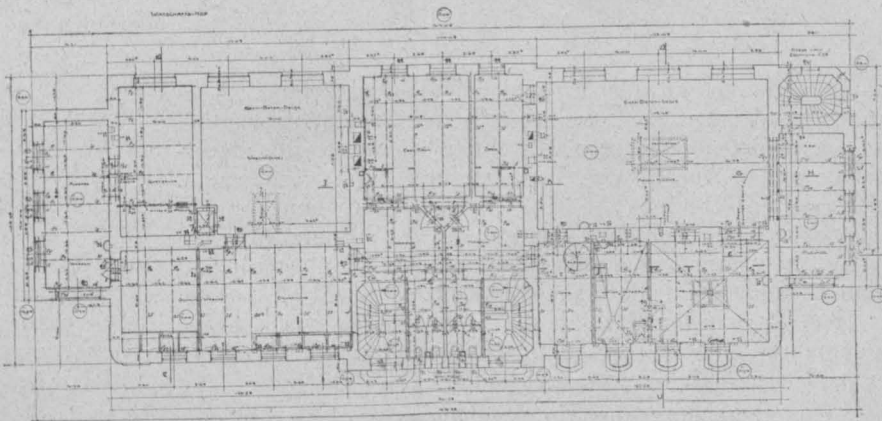


Abb. 6

Prosektur.

Barriere.

Maße: 1:100, 1:200, 1:500.

MAUERWERK AUS NEUEN ZIEGELN IN WEISSKALKMÖRTEL  
ROMANZEMENTMÖRTEL

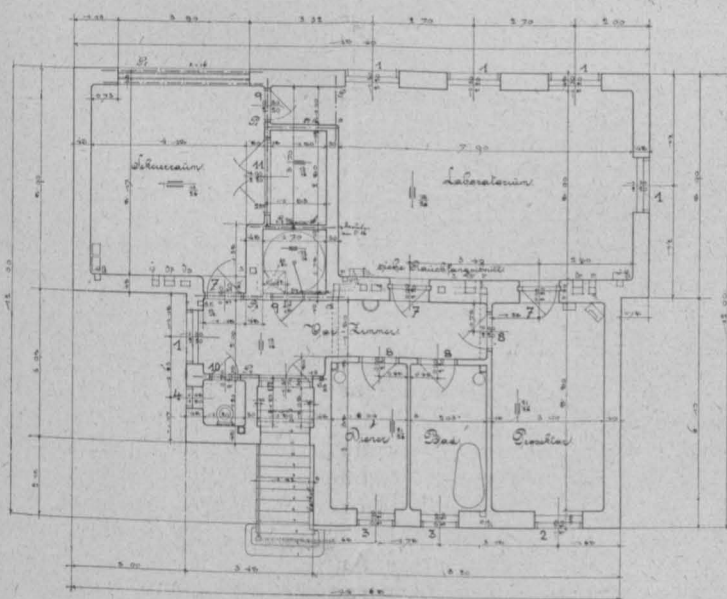


Abb. 5

Infolge der äußerst exponierten Lage des Krankenhauses ergab sich die Notwendigkeit, alle gegen die Wetterseite gelegenen Hauptmauern zu verschiefern, was sich bereits als äußerst gut bewährt hat. Bei der im Vorjahre eingetretenen Regenperiode zeigte sich nämlich der wohl einzig dastehende Fall, daß es bei den dem Wetter am ärgsten ausgesetzten Mauern der Nebengebäude, welche nicht durch Schiefer geschützt waren, im wahrsten Sinne des Wortes durchgeregnet hat.

Was die zur Verwendung gelangten Stufen betrifft, sind selbe fast durchwegs aus Beton. Die Hauptstiege samt Pfeilern, Wangen usw. ist ganz in Eisenbeton hergestellt und ruht auf starken Eisenbetonrösten, da der darunter liegende Raum im Souterrain das Heizhaus enthält.

Als Fußbodenbelag wurden durchwegs Metlacherplatten angewendet; eine Ausnahme wurde nur in dem von den Schwestern bewohnten Trakt, im zweiten Stock des Westflügels, in welchen Räumen Xylolith, und in den Wohnungen der Ärzte, in welchen Brettelnboden ausgeführt wurde, gemacht.

Bei der Anlage der Ventilation für sämtliche Räume bin ich von dem sonst üblichen System, die Ventilationen

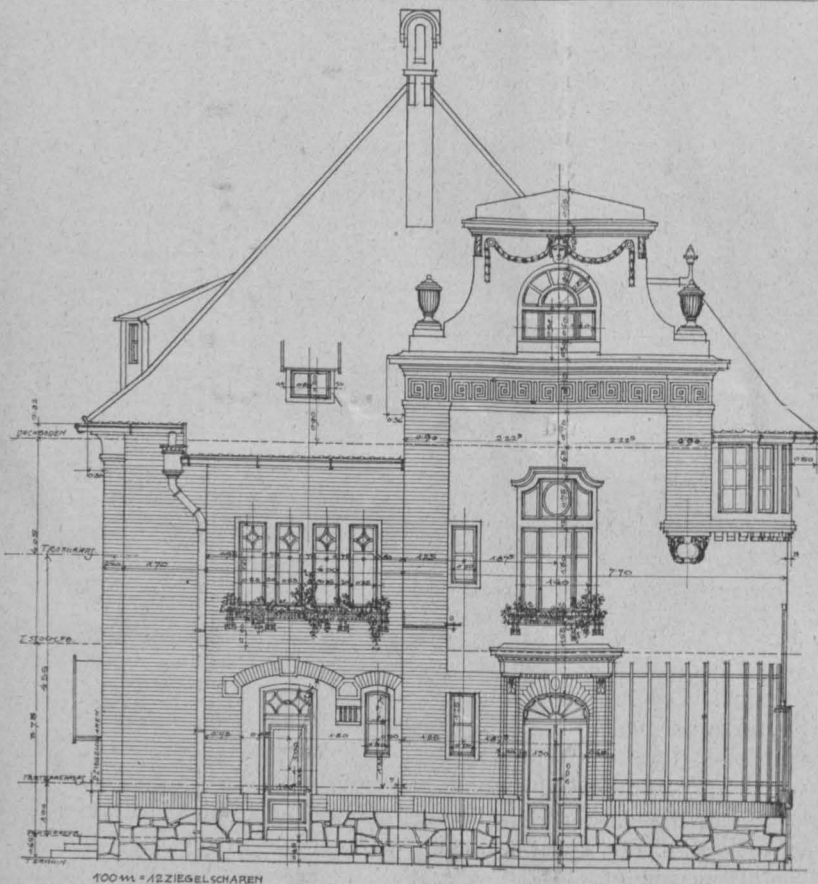


Abb. 7

wie Rauchfänge in der Mitte der Mauer zu ziehen, abgegangen, und zwar aus zweierlei Gründen: erstens werden die am meisten belasteten Mittelmauern durch die naturgemäß große Anzahl der Ventilationen sehr geschwächt, und zweitens bieten die Innenwände der Ventilations-schlitze, welche doch nur mangelhaften Verputz erhalten können, eine unebene Fläche, auf welcher sich Staub und Schmutz und vielleicht auch Bakterien leicht festsetzen könnten. Es wurden deshalb die Ventilationen als Schlitze aufgemauert, die Mauerseiten gut verputzt und nachher von außen mit Rabitznetz verkleidet.

Die Beheizung des Hauptgebäudes wird durch eine Niederdruckdampfheizung mittels vier Stück gußeiserner Gliederkessel mit selbsttätiger Regulierung, welche im Mittelbau des Souterrains aufgestellt sind, besorgt. Die Ventilation der großen Krankensäle ist von der Heizung getrennt, und die Ventilationsluft für jeden Saal wird in einer eigenen Heizkammer im Souterrain erwärmt, gereinigt und befeuchtet. Die Ventilation ist so bemessen, daß in den Krankensälen pro Bett und Stunde  $50 \text{ m}^3$  frische Luft eingeführt werden kann, und zwar im Winter bei  $-15^\circ \text{C}$  äußerer Temperatur und im Sommer noch bei  $+10^\circ \text{C}$   $90 \text{ m}^3$  pro Bett und Stunde.

Die Abfuhr der verdorbenen Luft geschieht am Dachboden durch hölzerne mit Stukkaturung versehene Sammelschläuche mit eingebauten Exhaustoren für den Sommerbetrieb.

Das Rohrnetz der gesamten Anlage ist derart angelegt, daß nicht nur jeder Kessel für sich ein- und ausgeschaltet werden kann, sondern es ist auch die Möglichkeit geboten, daß die Operationsäle und sämtliche anschließende Räume des Mitteltraktes für sich beheizt werden können. Das Gleiche gilt bei den im Souterrain angeordneten Badeanlagen, welche an kühlen Tagen, wenn alle

anderen Räume einer Heizung nicht bedürfen, beheizt werden können.

Das zu den Bädern und Ausläufen erforderliche warme Wasser wird durch einen im Kesselhaus aufgestellten Warmwasserkessel von  $4 \text{ m}^3$  Inhalt durch direkte Feuerung erwärmt.

Um bei allenfalls notwendigen Erweiterungen, Änderungen usw. die Mauern nicht beschädigen zu müssen, ferner um die Rohrleitungen ebenfalls für die Heizung zu gewinnen, wurden sämtliche Leitungsrohre nicht in die Mauer, sondern frei im Raume geführt und schon bei Herstellung der Betondecke auf die Rohrdurchlässe in der Decke Rücksicht genommen. Um weiters das unvermeidliche Ausdehnen der Rohre dort, wo selbe durch Mauerwerk oder Decken gehen, zu ermöglichen, ohne den Verputz zu beschädigen, wurden Rohrhülsen einbetoniert, welche  $2 \text{ cm}$  ober dem Fußboden endigen, damit beim Aufwaschen des Bodens kein Wasser in den darunter liegenden Raum tropft.

Im Hauptgebäude wurden mit Ausnahme des Souterrains Betondecken (Rohrzellen) ausgeführt.

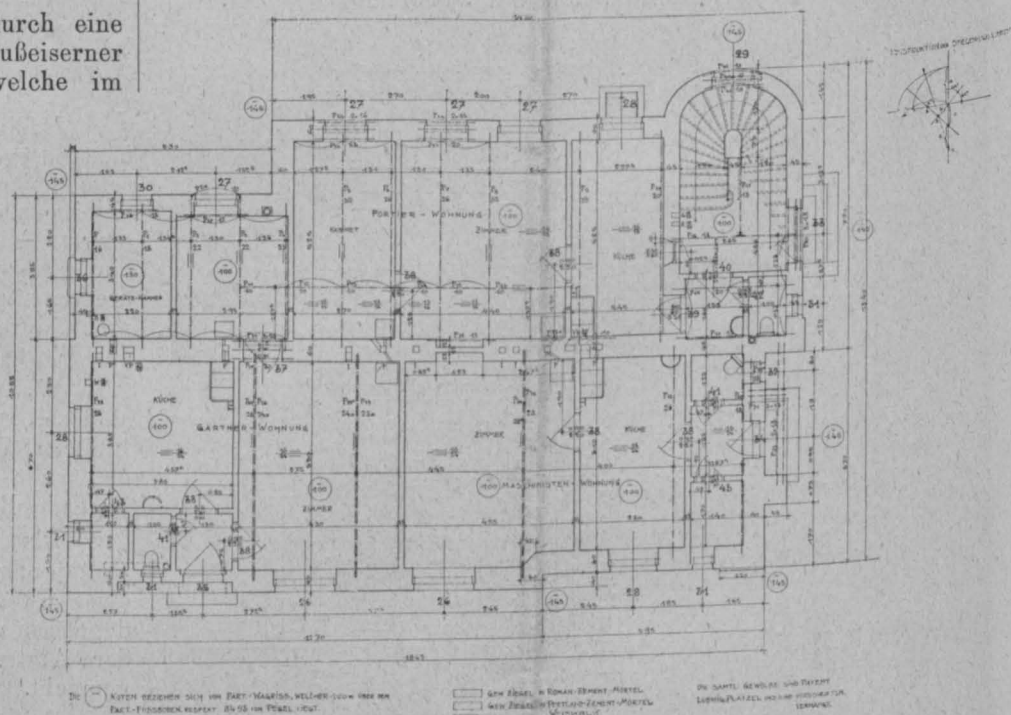
Das Krankenhaus ist mit einer eigenen Feuermelde-stelle, welche sich im Zimmer der Pfortnerin befindet, direkt mit der Feuerwehrzentrale verbunden.

#### Wirtschaftsgebäude

(Kochküche und Wäscherei).

Dieses Gebäude ist zirka  $50 \text{ m}$  vom Hauptgebäude entfernt. Das ursprünglich von mir ins Auge gefaßte Projekt, die Küche über den zweiten Stock des Hauptgebäudes zu verlegen, wurde fallengelassen, trotz meiner Einwände, daß eine Belästigung der Kranken nicht möglich ist; eine eigene Küchenstiege, Materialaufzüge, Dunstabzüge über Dach usw. hätten den Küchenbetrieb aus dem Hause ganz ausschalten lassen. Ähnliche Anlagen habe ich bereits in Sanatorien ganz klaglos hergestellt (Abb. 6).

Die Küchenräume sind im Hochparterre gelegen. In der Mitte der Kochküche selbst sind vier große Dampfkochkessel und seitwärts noch ein fünfter solcher Kessel, von zusammen  $830 \text{ l}$  Inhalt, aufgestellt, und dienen diese Kessel zum Kochen von Suppe, Fleisch und Gemüse sowie Milch. An der einen Mittelwand ist ein großer Brat- und





Backherd mit acht Bratröhren, einer großen Tischplatte und mit zwei Feuerungen aufgestellt und so eingeteilt, daß man in vier Bratröhren auch separat, ohne den sonstigen Herd zu benutzen, braten kann. Für das Warmhalten der Teller ist ein hoher Etagen-Wärmeschrank mit Gasfeuerung, ferner ein großer anderer Wärmeschrank mit Dampfheizung bestimmt. Die Speisen werden dem Personale im warmen Zustande überreicht, sodann in entsprechend eingerichteten Speisetransportwagen den Krankenpavillons zugeführt. Durch reichliche maschinelle Einrichtung werden verschiedene Hilfsarbeiten und die Reinigung des Geschirres besorgt. Ein großer Speisesaal für das Personal, von außen direkt zugänglich, reiht sich an die Küchenräume an.

So wie ich bei Einrichtung der ganzen Heilanstalt darauf bedacht war, nur wirklich erprobt Gutes und Modernes in Anwendung zu bringen, habe ich mich bei der Einrichtung der Wäscherei von demselben Gedanken leiten lassen.

Von einer modernen Wäscherei verlangt man nicht nur, daß die Wäsche tadellos rein, man verlangt auch, daß diese auf möglichst rationellem Wege und bei größter Schonung derselben gewaschen werde.

Die Wäschereianlage umfaßt ungefähr denselben Belagraum wie der Kochküchentrakt und hat außerdem im ersten Stock — verbunden durch einen Wäscheaufzug — die für Mangeln, Bügeln und Ausbessern der Wäsche notwendigen Räume.

Den Betrieb der Wäscherei vermittelt ein  $7\frac{1}{2}$  PS-Motor, welcher die links und rechts des Raumes angebrachten Transmissionstränge in Tätigkeit setzt. Es ist möglich, daß man den einen Transmissionstrang von dem ihn treibenden zweiten Strang abschaltet, wodurch eventuell bloß die Hälfte der Wäscherei in Betrieb gesetzt werden kann.

Die Maschinen im Mangel- und Bügelraum werden separat von einem 2 PS-Motor auf Transmission angetrieben, was den Vorteil hat, daß im Bügelraum vollständig unabhängig vom Waschraum gearbeitet werden kann.

Neben dem im ersten Stock liegenden Mangel- und Bügelzimmer befindet sich ein Raum für den Kulissen-Trockenapparat, welcher durch große, 15 cm über dem Boden liegende Heizradiatoren die Trocknung der Wäsche besorgt und mit Luftzu- und -abfuhr versehen ist.

Im Souterrain des Gebäudes unter der Kochküche befindet sich die Kesselanlage mit separatem Zugang von außen, welche aus zwei Niederdruckdampfkesseln mit rauchverzehrender Feuerung besteht; dieselben liefern den erforderlichen Dampf für die Kochzwecke, für die Beheizung des ganzen Wirtschaftspavillons, für die künstliche Ventilation der Wasch- und Kochküche sowie für die Wäscherei.

Für die Spülzwecke dienen zwei Reservoirs im ersten Stock, welche kaltes und warmes Wasser abgeben; für das



Abb. 9

Koch- und Trinkwasser sind die betreffenden Leitungen direkt an die Wasserleitung, bezw. an die Kessel angeschlossen.

Um den die Anlage bedienenden Maschinisten über die Temperatur des in den Reservoirs befindlichen Wassers zu orientieren, befindet sich im Kesselhaus ein elektrisches Fern-Thermometer für die Ablesung der jeweiligen Temperatur des Wassers in den Reservoirs.

Da eine Vergrößerung der Anstalt in späterer Zeit nicht ausgeschlossen ist, habe ich die Anlage für den Wirtschaftsbetrieb derart bemessen, daß auch bei einem Belag von der dreifachen Bettanzahl



Abb. 11

mit den heute bestehenden Einrichtungen das Auslangen gefunden werden kann.

#### Verwaltergebäude.

Das Verwaltergebäude enthält im ersten Stock die Wohnung des Verwalters; im Parterre sind drei kleinere Wohnungen für den Portier, den Maschinisten und den Gärtner vorgesehen (Abb. 7 u. 8).

Nachdem die Gebäude von den in Frage kommenden Körperschaften, Stadtbauamt, Feuerwehr, Statthalterei usw., Mitte Mai als für den Betrieb geeignet kommissioniert waren, wurde die Anstalt am 4. Juni 1910 im Beisein des

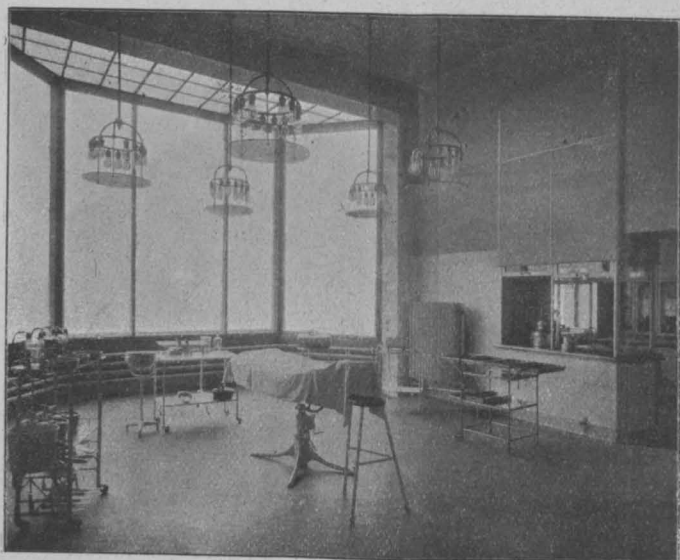


Abb. 10



Abb. 12



Abb. 13



Gremialpräsidiums und vieler geladener Gäste durch Seine k. u. k. Hoheit Erzherzog Karl Ferdinand eröffnet und am 1. Juli 1910 dem Betrieb übergeben.

Am 22. November v. J. hatte das Gremium die hohe Ehre, daß Se. Majestät unser allergnädigster Kaiser die Anstalt mit seinem Besuche auszeichnete.

## Kurven reiner Schubbeanspruchung des geraden Balkenträgers rechteckigen Querschnittes.

Von Ing. Josef Wagner, Bau-Kommissär der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen.

### I. Allgemeine Untersuchungen.

Um die Behandlung der vorliegenden Aufgabe übersichtlicher zu gestalten, sollen vorerst die Gesetze über den ebenen Spannungszustand eines Körperpunktes vorausgeschickt werden. Dieser Spannungszustand ist erst dann vollständig festgelegt, wenn von jedem Flächenelement die in ihm übertragene Spannung nach Größe und Richtung bekannt ist.

Die Untersuchung muß sich daher erstrecken:

1. Auf die Entwicklung der Beziehungen zwischen den Richtungen der Schnittflächen und den Richtungen der in ihnen übertragenen Spannungen und
2. auf die Entwicklung der Beziehungen zwischen den Richtungen der Schnittflächen und den Größen der in ihnen übertragenen Spannungen.

#### 1. Untersuchung über die Beziehungen zwischen den Richtungen der Schnittflächen und den Richtungen der Spannungen\*).

Schneidet man aus einer sich im Gleichgewichte befindenden Scheibe\*\*) ein prismatisches Körperteilchen, dessen Basis durch das Elementardreieck mit den Seiten  $a$ ,  $b$  und  $c$  in Abb. 1 dargestellt und dessen Höhe gleich 1 ist, so können die auf die Seitenflächen wirkenden Kräfte durch die in den Schwerpunkten dieser Flächen angreifenden, resultierenden und zur Grundriß-, bzw. Spannungsebene parallelen Kräfte  $A$ ,  $B$  und  $C$  ersetzt werden.

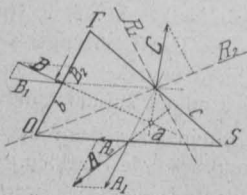


Abb. 1

Da Massenkräfte unberücksichtigt bleiben, so müssen die drei Kräfte  $A$ ,  $B$  und  $C$  im Gleichgewichte stehen. Zerlegt man  $A$  und  $B$  in je zwei Seitenkräfte  $A_2$ ,  $A_1$ , bzw.  $B_1$ ,  $B_2$  parallel zu den Seiten  $a$  und  $b$ , so gehen  $A_1$  und  $B_1$  und daher auch ihre Mittelkraft  $R_1$  durch die Mitte der Seite  $c$ .

Da nun die zwei Kräftegruppen  $[A_2, B_2]$  und  $[R_1, C]$  im Gleichgewichte sein müssen, so ergeben sich für dieselben gleich große und in eine Gerade fallende Mittelkräfte  $R_2$  und  $-R_2$ .

Diese beiden Bedingungen für  $R_2$  sind aber nur dann erfüllt, wenn  $R_2$  durch den Schnittpunkt von  $A_2$  und  $B_2$  und durch die Mitte der Seite  $c$  geht, das heißt, wenn folgende Proportion besteht:

$$\frac{A_2}{a} = \frac{B_2}{b}.$$

Da nun  $\frac{A_2}{a} = \tau_a$ , das heißt die Schubspannung in der Seitenfläche  $a$  oder kürzer gesagt in der Seite\*\*\*)  $a$  ist und  $\frac{B_2}{b} = \tau_b$  jene der Seite  $b$ , so können die Kräfte des Elementarprismas einer Scheibe nur dann im Gleichgewichte sein, wenn diese Schubspannungen gleich groß sind.

Verschwundet  $\tau_a$ , so muß  $\tau_b$  verschwinden, dann muß aber auch  $A_1$  mit  $A$  und  $B_1$  mit  $B$  zusammenfallen.

\*) Die Entwicklungen auf den ersten drei Spalten stützen sich auf die Untersuchungen Ritters in seiner „Anwendung der graphischen Statik“, I. Teil.

\*\*) Unter einer Scheibe versteht man einen scheibenförmigen Körper, der nur mit Kräften in der Scheibenebene belastet wird, so daß die Mittelebene bei der Formänderung eben bleibt. (Föppel V.)

\*\*\* In der Folge sollen der kürzeren Ausdrucksweise wegen die Spannungen einfach auf Schnittrichtungen bezogen werden.

Zwei derart ausgezeichnete Richtungen von  $a$  und  $b$  (also  $a$  parallel zu  $B$  und  $b$  parallel zu  $A$ ) nennt man konjugierte Richtungen.

Zur weiteren Untersuchung des ebenen Spannungszustandes eines Punktes soll nun ein Elementardreieck (Abb. 2) mit konjugierten Richtungen der Seiten  $a$  und  $b$  benützt werden.

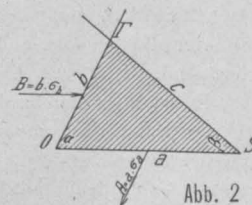


Abb. 2

Die zugehörigen Kräfte  $A$  und  $B$  sind gegeben. Wird nun von der Seite  $a$  Größe und Richtung, von  $b$  nur die Richtung festgehalten und der Strahl  $c$  im Punkte  $S$  gedreht, so entsteht eine Reihe von Elementardreiecken, die in den Seiten  $a$  und  $b$  von konstanten Spannungen  $\tau_a$  und  $\tau_b$  beansprucht werden sollen.

Auf Grund dieser Annahmen soll nun die Beziehung zwischen den einzelnen Richtungen von  $c$  und den zugehörigen Kraftrichtungen  $C$  festgestellt werden. Zu diesem Zwecke wird für die im Gleichgewichte stehenden Kräfte  $A$ ,  $B_1$  und  $C_1$  des Elementardreieckes  $OS\Gamma_1$  (Abb. 3) ein Kräfteplan mit dem Anfangspunkte  $O$  gezeichnet, und zwar ist

$$\overline{OS_1} = A, \quad \overline{\Gamma_1 O} = B_1 \text{ und daher}$$

$$\overline{S_1 \Gamma_1} = C_1 \text{ die zur Seite } c_1 \text{ gehörende Kraft.}$$

Hiezu ist noch zu bemerken, daß der Kraftmaßstab willkürlich ist, da es sich jetzt nur um Richtungsverhältnisse handelt.

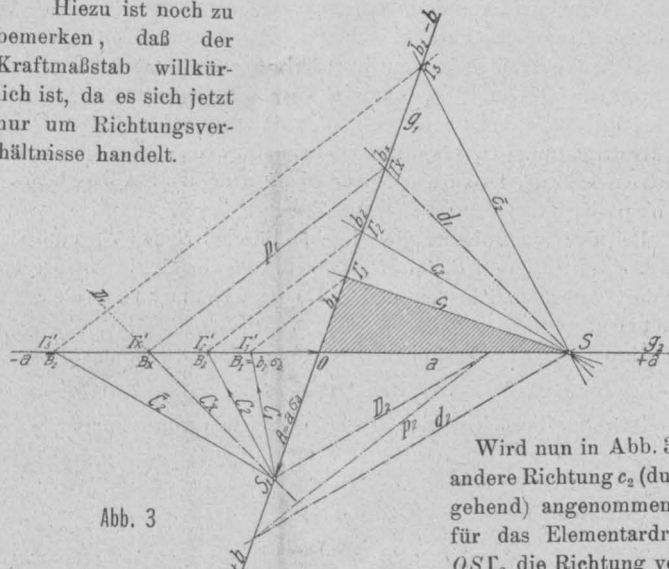


Abb. 3

Wird nun in Abb. 3 eine andere Richtung  $c_2$  (durch  $S$  gehend) angenommen und für das Elementardreieck  $OS\Gamma_2$  die Richtung von  $C_2$

gesucht, so hat man nur  $\Gamma_2 \Gamma_2' \parallel \Gamma_1 \Gamma_1'$  zu machen, um  $S_1 \Gamma_2'$  als Richtung von  $C_2$  zu erhalten; denn nach der früheren Voraussetzung ist die Kraft  $A = \overline{OS_1}$  unveränderlich und  $B_2 = \overline{\Gamma_2' O}$  proportional seiner zugehörigen Seite  $b_2 = O\Gamma_2$ , weil die Spannung in derselben als unveränderlich angenommen wurde. Es ist demnach nachgewiesen, daß die Endpunkte  $\Gamma$  der Dreieckseiten  $b$  und die Endpunkte  $\Gamma'$  der zugehörigen Kräfte  $B$  in den Kraftecken durch parallele Strahlen auf den Grundstrahlen  $g_1$  und  $g_2$  abgeschnitten werden.

Die Gesamtheit dieser parallelen Strahlen bildet einen Parallelstrahlenbüschel, der die beiden Grundstrahlen in den ähnlichen Punktreihen  $\Gamma_1 \Gamma_2 \Gamma_3 \dots$  und  $\Gamma_1' \Gamma_2' \Gamma_3' \dots$  schneidet.

$$\left( \frac{O\Gamma_1'}{O\Gamma_1} = \frac{O\Gamma_2'}{O\Gamma_2} = \dots = \tau_b = \text{konst.} \right).$$

Da aber diese ähnlichen Punktreihen auch durch den Schnitt der Strahlen aus  $S$  mit  $g_1$  und aus  $S_1$  mit  $g_2$  erhalten werden, das heißt aus  $S$ , bzw.  $S_1$  projiziert werden, so sind diese Strahlenbüschel  $S$  und  $S_1$  projektivisch.

Durch die nachfolgende Untersuchung soll nun erwiesen werden, daß die gegenseitige Lage der Strahlenbüschel keine allgemeine, sondern eine ganz besondere ist.

Zieht man  $c_2$  parallel zu der bereits ermittelten Kraftrichtung  $C_2$  und sucht die zugehörige Kraftrichtung  $\overline{C_2}$ , so kann der Nachweis\*)

\*) Beweis:  $\Delta S_1 O \Gamma_2' \sim \Gamma_3 O S$  (da  $c_2 \parallel C_2$  gemacht wurde);

daher ist  $\frac{A}{B_2} = \frac{b_2}{a}$ , und da nach Voraussetzung

$$\frac{B}{b_2} = \frac{B}{b} = \tau_b = \text{konstant ist,}$$

folgt  $\frac{A}{B_2} = \frac{b_2}{a}$ , das heißt  $\overline{C_2} \parallel c_2$ , was zu beweisen war.

erbracht werden, daß auch die Krafrichtung  $\bar{C}_2$  parallel ist zur Schnittrichtung  $c_2$ , das heißt, daß die Schnittrichtung  $c_2$  und  $\bar{c}_2$  konjugiert sind.

Es ist also gleichgültig, welchem Träger  $S$  der beiden Büschel man die Schnittrichtungen  $c$  oder die Krafrichtungen  $C$  zuordnet. Werden zwei solche projektivische Strahlenbüschel  $S$  und  $S_1$  zu einem vereinigt — indem man zum Beispiel durch  $S$  Parallele zu den Strahlen von  $S_1$  zieht — so erhält man zwei konzentrische projektivische Strahlenbüschel in involutorischer Lage oder kurzweg eine Strahleninvolution.

Es bilden also sämtliche Schnittrichtungen mit den zugehörigen Krafrichtungen eine Strahleninvolution. Oder auch, da Schnitt- und Krafrichtungen konjugiert sind: Die konjugierten (Schnitt-)Richtungen bilden die Strahleninvolution.

Aus der Untersuchung der Eigenschaften der getrennten Strahlenbüschel lassen sich aber noch weitere wichtige Beziehungen herleiten. Verfolgt man im Krafteck (Abb. 3) den Richtungssinn der Kräfte  $A$  und  $B$  und beachtet die Lage der Seiten (Flächen), auf die sie wirken, so ergibt sich das Vorzeichen des Verhältnisses  $\frac{\sigma_a}{\sigma_b}$  negativ. Der Parallelstrahlenbüschel  $(p_1, p_2)$  liegt in Abb. 3 in beiden stumpfen Winkelfeldern der konjugierten Grundstrahlen  $g_1$  und  $g_2$ . Bei dieser Lage des Parallelstrahlenbüschels ergeben sich zwei bestimmte Parallelstrahlen  $p_1$  und  $p_2$  (Abb. 3), die in dem Büschel  $S_1$  die Strahlen  $D_1$  und  $D_2$  und in  $S$  dazugehörige parallele Strahlen  $d_1$  und  $d_2$  bestimmen; es fallen daher Schnittrichtung  $d_1$  ( $d_2$ ) und Krafrichtung  $D_1$  ( $D_2$ ) zusammen. In diesen Schnittflächen wird also das Material nur auf Abscheren beansprucht.

Bei der Vereinigung der beiden Büschel  $S$  und  $S_1$  muß sich deshalb  $d_1$  mit  $D_1$  und  $d_2$  mit  $D_2$  decken, das heißt, sie entsprechen sich dort selbst und heißen daher Doppelstrahlen der Involution.

Ihre Lage wird bestimmt durch folgende Entwicklung:

$$\Delta S_1 O T_x' \sim \Gamma_x O S,$$

daher ist unter Berücksichtigung der Vorzeichen von  $a$  und  $b$

$$\frac{B_x}{A} = \frac{a}{-b_x}.$$

Setzt man für

$$A = a \sigma_a,$$

$$B_x = b_x \sigma_b,$$

und multipliziert man die drei Gleichungen miteinander, so erhält man für den in Abb. 3 dargestellten Fall  $B_x^2 = -a^2 \cdot \sigma_a \sigma_b$  oder

$$B_x = \pm a \sqrt{-\sigma_a \sigma_b} \text{ und } b_x = \pm a \sqrt{-\frac{\sigma_a}{\sigma_b}}.$$

Da bei der Herleitung die Spannungen  $\sigma_a$  und  $\sigma_b$  mit den absoluten Werten eingeführt wurden, so ergeben sich für  $B_x$  und  $b_x$  nur dann zwei reelle Werte, wenn  $\sigma_a$  und  $\sigma_b$  entgegengesetzte Vorzeichen haben. In diesem Falle besitzt die Involution zwei reelle Doppelstrahlen (Abb. 3) und heißt hyperbolisch. Sind  $\sigma_a$  und  $\sigma_b$  gleichbezeichnet, so ergeben sich imaginäre Werte für die Doppelstrahlen — die Involution heißt elliptisch — und der Parallelstrahlenbüschel liegt dann in den spitzen Winkelfeldern der Grundstrahlen (Abb. 4).

Wird endlich  $\sigma_b = 0$ , so wird  $b_x = \infty$  und  $B_x = 0$ , das heißt,  $d_1$  fällt mit  $d_2$  und  $D_1$  mit  $D_2$  zusammen, wodurch sich bei der Vereinigung beider Büschel  $S$  und  $S_1$  nur ein Doppelstrahl ergibt. Parallelstrahlenbüschel und Doppelstrahl haben die Richtung des Grundstrahles  $g_1$  (Abb. 5). Jeder beliebigen Schnittrichtung  $c$  entspricht der Doppelstrahl als Krafrichtung  $C$ , und die Involution heißt parabolisch.

Von diesen drei Arten der Involutionen soll hier nur die hyperbolische, also die mit zwei reellen Doppelstrahlen, weiter ausgeführt werden.

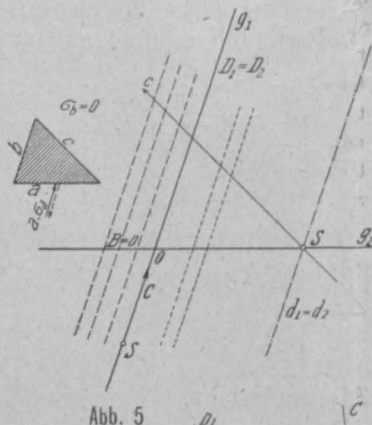


Abb. 5

chender Strahlen ( $d_1, d_2$  und  $D_1, D_2$ , Abb. 3), die gegenseitig parallel sind. Werden diese zu Grundstrahlen gewählt, so ergibt

sich bekanntlich folgende einfache Konstruktion für die Bestimmung zweier entsprechender Strahlen:

Zieht man in Abb. 6  $m$  parallel zu  $d_2$  und macht  $M_1 M = M M_2$ , so ist die Verbindungslinie  $S M_2$  ( $C'$ ) parallel zu  $C$ .

Nach der Vereinigung der Büschel  $S$  und  $S_1$  fallen  $C$  und  $C'$  aufeinander.

Dadurch ist man in der Lage, wenn die Doppelstrahlen einer Involution gegeben sind, zu einer Richtung die entsprechende rasch zu finden. Halbiert  $c$  den spitzen Winkel der Strahlen  $d_1, d_2$ , so muß  $C'$  den stumpfen halbieren, und  $C'$  steht dann senkrecht auf  $c$ . Diese Strahlen liefern die Achsen der Involution. Die Krafrichtungen sind senkrecht zu den Schnittrichtungen, und es müssen daher die Achsen der Involution mit den Hauptspannungsrichtungen zusammenfallen.

Stehen die Doppelstrahlen senkrecht aufeinander, dann werden sie zu Symmetriachsen für je zwei sich entsprechende Strahlen, das heißt, die Involution geht in Symmetrie über. Immer aber werden zwei entsprechende (konjugierte) Strahlen  $c, C'$  von den Doppelstrahlen getrennt, und zwar im harmonischen Verhältnis.

Durch die Doppelstrahlen  $d_1, d_2$  eines Punktes wird sein Gebiet in vier Winkelfelder geteilt. Die Spannungen aller Schnitte, die durch die Doppelstrahlen nicht voneinander getrennt werden, haben gleiche Vorzeichen, weil solche Schnitte nie konjugiert sein können und nur für konjugierte Schnitte einer Involution mit Doppelstrahlen die Spannungen verschiedene Vorzeichen haben. Die Spannungen für die Achsen der hyperbolischen Involution, also die Hauptspannungen müssen daher auch verschiedene Vorzeichen haben.

## 2. Untersuchung über die Beziehungen zwischen den Richtungen der Schnittflächen und den Größen der Spannungen.

Während die Beziehungen zwischen Schnitt- und Spannungsrichtungen ganz allgemein für Scheibenelemente abgeleitet wurden, soll für die Untersuchung der Beziehungen zwischen den Größen der Spannungen die in den meisten Fällen bei Festigkeitsberechnungen übliche Annahme getroffen werden, daß für alle Schnitte parallel zur Balkenachse nur Schubspannungen und keine Normalspannungen berücksichtigt werden. Hingegen müssen in allen Schnitten senkrecht zur Balkenachse sowohl Normal- als auch Schubspannungen den Berechnungen zugrundegelegt werden. Diese beiden Schnittrichtungen parallel und senkrecht zur Balkenachse sind zwar nicht konjugiert, aber es wird sich zeigen, daß sich auch bezüglich dieser Richtungen die Involution, bzw. ihre Doppelstrahlen einfach finden lassen. Zu diesem Zwecke sind nur jene Richtungen zu suchen, in denen das Material nur auf Abscheren beansprucht wird. In welcher Weise einzelne Richtungen eines solchen Balkenelementes beansprucht werden, ersieht man am besten aus dem Culmannschen Spannungskreis (siehe Culmann, „Die graphische Statik“, Seite 525), und zwar wie er

Es wurde gezeigt, daß die beiden Strahlenbüschel  $S$  und  $S_1$  Scheine ähnlicher Punktreihen sind und deshalb projektivisch sein müssen. Außerdem besitzen sie zwei Paare sich entspre-

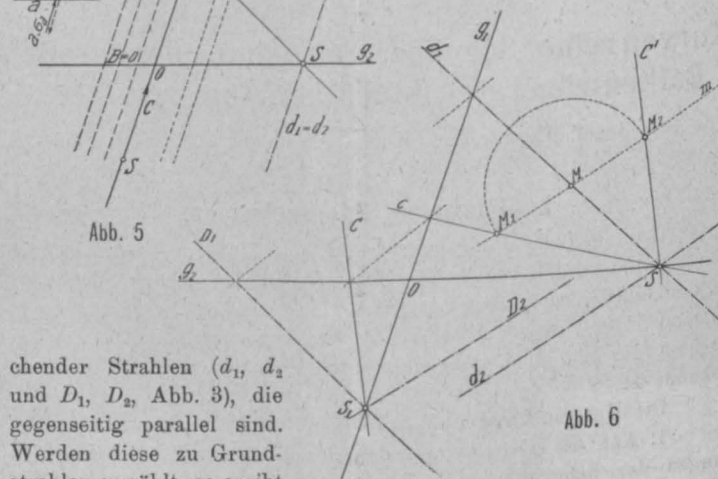


Abb. 6

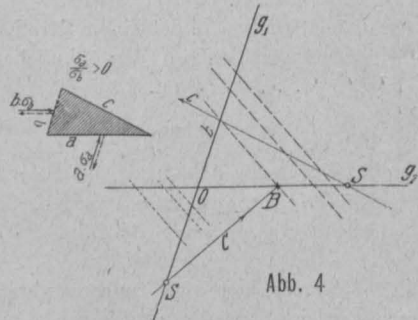


Abb. 4



von Tetmajer in seiner „Angewandten Elastizitäts- und Festigkeitslehre“, Seite 55, verwendet wird.

Auf das Balkenelement (Abb. 7) wirken die Kräfte  $1.\sigma$ ,  $1.\tau$ ,  $b.\tau$  und  $c.C$ , die eine Gleichgewichtsgruppe bilden müssen. Die Seite  $c$  wird in  $S$  gedreht, während von den beiden anderen Seiten sich nur  $b$ , und zwar auch nur der Größe nach ändert. Die dadurch entstehenden Elementardreiecke (Abb. 7) sollen in den Seiten  $OS = 1$  und  $OQ = b$  von konstanten Spannungen  $\sigma$  und  $\tau$  beansprucht werden. Es müssen daher auch die Kräfte  $1.\sigma$  und  $1.\tau$  der Seite  $OS$  konstant bleiben, im Gegensatz zur Kraft

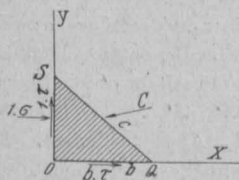


Abb. 7

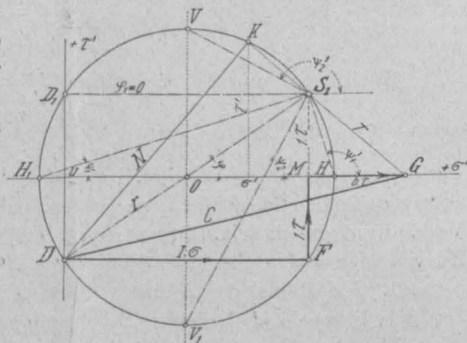


Abb. 8

$b.\tau$  der Seite  $OQ$ , die proportional der jeweiligen Länge  $b$  ist. Um die Kraft  $C$  der Seite  $c$  — gleich der negativen Mittelkraft aus  $1.\sigma$ ,  $1.\tau$  und  $b.\tau$  — zu finden, wird in Abb. 8 ein Krafteck  $DFMG$  gezeichnet. Die zur jeweiligen Schnittrichtung  $c$  durch  $S_1$  parallele Gerade schneidet sich mit der Richtung von  $b.\tau$  in dem Punkte  $G$ , wodurch auch die Größe von  $b.\tau = MG$  festgelegt ist.  $G$  mit  $D$  verbunden gibt die negative Mittelkraft  $-C$ . Sie wird nun in ihre Normalkraft  $N = \overline{KD}$  ( $\perp c$ ) und in ihre Schubkraft  $T = \overline{GK}$  ( $\parallel c$ ) zerlegt. Um für andere Richtungen von  $c$  diese Kräfte  $N$  und  $T$  zu erhalten, ist der geometrische Ort des Scheitels  $K$  eines rechten Winkels  $GKD$  zu suchen, von dem ein Schenkel  $N$  immer durch  $D$  und der andere  $T$  immer durch  $S_1$  gehen muß. Dieser geometrische Ort ist der über den Durchmesser  $DS_1$  gezeichnete Kreis, der als Spannungs- oder Hauptkreis bezeichnet wird. Die Projektion von  $N$  auf die Richtung von  $1.\sigma$  und jene von  $T$  auf die Richtung von  $1.\tau$  geben die Größe der Normalspannung  $\sigma'$  und die der Schubspannung  $\tau'$  für die Schnittrichtungen von  $c$ .

Die Größen  $\sigma'$  und  $\tau'$  sind die rechtwinkligen Koordinaten des Kreispunktes  $K$  in bezug auf ein Achsenkreuz  $\sigma', \tau'$  durch  $O$  und  $D$ .

Dreht sich die Parallele zur Schnittrichtung  $c$  um  $S_1$ , so wandert  $K$  im Kreis herum und nimmt mehrere ausgezeichnete Lagen ein, die nun untersucht werden sollen.

Fällt  $K$  auf  $D_1$ , so ist  $\sigma' = 0$  und  $\tau' = \tau$ , das heißt,  $S_1 D_1$  gibt die Richtung des einen Doppelstrahles.

Sein Neigungswinkel  $\varphi_1$  gegen die  $\sigma'$ -Achse ist gleich Null. Fällt  $K$  auf  $D$ , so wird  $\sigma'$  wieder Null und  $\tau' = -\tau$ .  $S_1 D$  gibt also den zweiten Doppelstrahl. Seine Neigung ist bestimmt durch:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{2\tau}{\sigma}$$

Für alle Punkte des Balkens ist also der Doppelstrahl mit der Neigung  $\varphi_1 = 0$  parallel zur Balkenachse, während der durch  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{2\tau}{\sigma}$  bestimmte Doppelstrahl im allgemeinen von Punkt zu Punkt seine Richtung ändert.

Die Schubspannungen in den Richtungen der Doppelstrahlen eines Punktes sind gleich groß, aber verschieden bezeichnet. Fällt  $K$  mit  $H$  oder mit  $H_1$  zusammen, so erhält  $\sigma'$  für die Schnittrichtungen  $S_1 H$  und  $S_1 H_1$  seinen algebraisch größten, bezw. kleinsten Wert:

$$\overline{UH} = \sigma'_{\max} \text{ und } \overline{UH_1} = \sigma'_{\min}$$

Es sind dies die Richtungen der Hauptspannungen, die zueinander senkrecht stehen. Daß sie die Winkel der Doppelstrahlen halbieren, ersieht man aus der Abb. 8. Ihre Neigungswinkel sind daher:

$$\psi_1 = \frac{\varphi}{2} \text{ und } \psi_1' = \frac{\varphi}{2} + \frac{\pi}{2}$$

Kommt  $K$  nach  $V$  und  $V_1$ , so erreicht  $\tau'$  seinen algebraisch größten, bezw. kleinsten Wert:

$$\overline{OV} = \tau'_{\max}, \overline{OV_1} = \tau'_{\min}$$

$S_1 V$  und  $S_1 V_1$  geben die Richtungen der Hauptschubspannungen, die ebenfalls senkrecht aufeinanderstehen. Ihre Neigungswinkel sind:

$$\psi_2 = \frac{\varphi}{2} + \frac{\pi}{4} \text{ und } \psi_2' = \frac{\varphi}{2} + \frac{3\pi}{4}$$

Mit den Richtungen der Hauptspannungen schließen sie den Winkel  $\frac{\pi}{4}$  ein.

Die vorstehenden Untersuchungen weisen also den Weg, mit Hilfe der Doppelstrahlen die vier Hauptrichtungen — Richtungen der Hauptspannungen und Hauptschubspannungen — auf einfache Weise zu finden. Ferner wurde bereits im ersten Abschnitte gezeigt, daß auch mit Hilfe der Doppelstrahlen zu jeder Schnittrichtung die zugehörige Kraftrichtung und umgekehrt ermittelt werden kann.

Es kommt daher den Doppelstrahlen beim Aufsuchen dieser Richtungen eine besondere Bedeutung zu.

Die analytische Behandlung der Aufgabe, den Verlauf dieser Doppelstrahlen für die einzelnen Punkte der Mittelebene eines geraden Balkens, dessen Elemente in der am Anfange des zweiten Abschnittes angegebenen Weise beansprucht werden, zu ermitteln, ist Gegenstand dieser Abhandlung.

In jedem Punkte der Mittelebene eines Balkens sollen die Doppelstrahlen als Tangenten an Kurven, die als Kurven reiner Schubbeanspruchung, Schubkurven oder Doppelstrahlkurven bezeichnet werden sollen, aufgefaßt werden. Da in den früheren Untersuchungen nachgewiesen wurde, daß jedem Punkte der Mittelebene zwei Doppelstrahlen entsprechen, so müssen auch durch jeden Punkt zwei Kurven gehen, wenn nur reguläre Kurvenpunkte in Betracht kommen.

Diese Kurven können entweder einer einfach unendlichen Kurvenschar angehören, die das zu betrachtende Gebiet doppelt bedeckt, oder aber sie gehören zwei einfach unendlichen Scharen an, von denen jede die Ebene einfach bedeckt.

Unter der früheren Voraussetzung wird in allen zur  $x$ -Achse (Balkenachse) parallelen Schnittflächen das Material nur auf Abscheren beansprucht. Sämtliche Parallele zur  $x$ -Achse — also die Strahlen eines Parallelstrahlenbüschels — bilden daher eine der beiden vorher erwähnten, einfach unendlichen Kurvenschar. Durch diese besondere Eigenschaft der einen Schar ist man in der Lage, die Gleichungen der anderen Kurvenschar in geschlossener Form entwickeln zu können, während eine solche Entwicklung für die Kurven der vier Hauptrichtungen bis heute noch nicht gelungen ist. Der Verlauf der letzteren kann aber mit Hilfe der Schubkurven ermittelt werden.

## II. Anwendung auf bestimmte Belastungs- und Stützungsarten.

### 1. Der einseitig eingespannte Balken mit einer Einzellast am freien Balkenende.

#### a) Herleitung der Gleichungen der Schubkurven.

Wie im Abschnitte I, 2 gezeigt wurde, sind die Richtungen der Doppelstrahlen in einem Punkte  $S$  der Mittelebene eines Balkens bestimmt durch:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{2\tau}{\sigma} \text{ und } \operatorname{tg} \varphi_1 = 0.$$

$\tau$  und  $\sigma$  sind die im Punkte  $S$  auftretenden Spannungen. Für den in Abb. 9 vorliegenden Fall nehmen sie für den Punkt  $S$  mit den Koordinaten  $x$  und  $y$  bekanntlich folgende Werte an:

$$\sigma = \frac{M}{J} y = \frac{Pxy}{J}$$

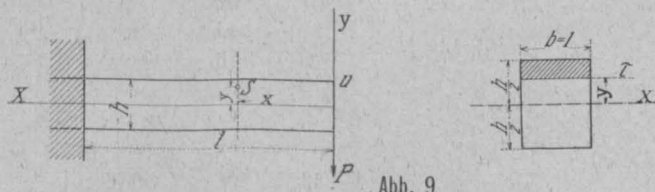


Abb. 9

und

$$\tau = \frac{P}{8J} (h^2 - 4y^2),$$

damit ergibt sich

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{h^2 - 4y^2}{4xy},$$

und die Differentialgleichungen der beiden Scharen der Schubkurven lauten daher:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{h^2 - 4y^2}{4xy} \quad \dots \quad 1a),$$

$$\frac{dy}{dx} = 0 \quad \dots \quad 2a).$$

Gleichung 1a) läßt sich nach dem Trennen der Veränderlichen integrieren

$$\frac{-4y dy}{h^2 - 4y^2} = \frac{-dx}{x}$$

und ergibt

$$\lg(h^2 - 4y^2) = -\lg x^2 + \lg c,$$

also

$$h^2 - 4y^2 = \frac{c}{x^2}.$$

Die allgemeinen Lösungen der Differentialgleichungen 1a) und 2a) sind daher

$$h^2 - 4y^2 = \frac{c}{x^2} \quad \dots \quad 1b),$$

$$y = c_1 \quad \dots \quad 2b).$$

c und c<sub>1</sub> sind die veränderlichen Parameter der beiden Kurvenscharen. Weist man ihnen bestimmte Werte zu, so erhält man partikuläre Lösungen, deren geometrische Bilder Integralkurven der Scharen liefern.Durch jeden Punkt der Mittelebene des Balkens geht nur eine Kurve der ersten und eine Kurve der zweiten Schar, da c und c<sub>1</sub> in den Gleichungen 1b) und 2b) vom ersten Grad sind. Es können daher die Parameter c und c<sub>1</sub> durch Anfangswerte ausgedrückt werden. Dieselben sind nichts anders als die Koordinaten jener Punkte, durch welche die Integralkurven gehen sollen. Für die Kurven der ersten Schar werden die Punkte auf der x-Achse, für jene der zweiten Schar auf der y-Achse zu Anfangspunkten gewählt.

Es wird also für

$$y = 0 \text{ und } x = x_0; c = h^2 x_0^2,$$

und für

$$x = 0 \text{ „ } y = y_0; c_1 = y_0.$$

Mit diesen Werten für c und c<sub>1</sub> gehen die Gleichungen 1b) und 2b) über in

$$h^2 - 4y^2 = \frac{h^2 x_0^2}{x^2} \quad \dots \quad 1),$$

$$y = y_0 \quad \dots \quad 2).$$

## b) Eigenschaften der Schubkurven.

Weist man dem x<sub>0</sub> in Gleichung 1) drei beliebige Werte a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub> und a<sub>3</sub> zu, so erhält man drei Kurven (Abb. 10), die von einer Geraden g'parallel zur x-Achse in den Punkten A'<sub>1</sub>, A'<sub>2</sub> und A'<sub>3</sub> geschnitten werden, deren Abszissen a'<sub>1</sub>, a'<sub>2</sub> und a'<sub>3</sub> sich aus den Gleichungen der drei Kurven ergeben:

$$a'_1 = a_1 \frac{h}{\sqrt{h^2 - 4y^2}},$$

$$a'_2 = a_2 \frac{h}{\sqrt{h^2 - 4y^2}},$$

$$a'_3 = a_3 \frac{h}{\sqrt{h^2 - 4y^2}}.$$

Stellt man nun das Verhältnis  $\frac{a'_2 - a'_1}{a'_3 - a'_1}$  auf und vergleichtes mit dem der Anfangswerte  $\frac{a_2 - a_1}{a_3 - a_1}$ , so ersieht man, daß diese Verhältnisse einander gleich sind. Nimmt man zu einer der drei Kurven zwei andere derselben Schar hinzu, so werden auch dafür die entsprechenden Verhältnisse gleich sein. Daraus folgt, daß die Parallele g' sämtliche Kurven der Schar in einer Punktreihe A'<sub>1</sub>, A'<sub>2</sub>, A'<sub>3</sub> ... schneidet, die mit der Reihe der Anfangspunkte A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> ... ähnlich ist. Da die Parallele g' beliebig angenommen wurde, so besteht die Ähnlichkeit der Punktreihen für jede Parallele zur x-Achse.

Es müssen daher die Punktreihen auf den Parallelen g' und g'' auch untereinander ähnlich sein, das heißt, die Schar 2 wird von der Schar 1 in ähnlichen Punktreihen geschnitten. Mit diesem Ergebnis kann man alle Kurven der Schare 1 punktweise finden, sobald zwei Kurven gezeichnet vorliegen.

Setzt man in der Gleichung 1) x<sub>0</sub> = 0, so ersieht man, daß x<sub>1,2</sub> = 0 und y = ±  $\frac{h}{2}$  wird, das heißt, die y-Achse ist mit den horizontalen Begrenzungslinien eine Integralkurve, und man braucht nur noch eine zweite Kurve derselben Schar punktweise aus ihrer Gleichung zu bestimmen, um damit auf graphischem Wege weitere Kurven zu finden.Die Lösungen x<sub>1,2</sub> = 0 und y = ±  $\frac{h}{2}$  zeigen, daß die drei Begrenzungslinien des Balkens Integralkurven der Schar 1 sind. Alle übrigen Kurven dieser Schar müssen sich asymptotisch den horizontalen Begrenzungslinien nähern. Liegt die Kurve (Abb. 10) x = x<sub>0</sub>  $\frac{h}{\sqrt{h^2 - 4y^2}}$  gezeichnet vor, die durch den Anfangspunkt A<sub>1</sub>(x<sub>0</sub>, 0)geht, und zieht man zur x-Achse eine beliebige Parallele g', so schneidet sie die Kurve im Punkte A'<sub>1</sub> und die y-Achse in U'. Da aber die Punkte A<sub>1</sub>, A'<sub>1</sub> und U, U' entsprechende Punkte der ähnlichen Reihen auf X und g' sind, so bestimmen die Strahlen durch A<sub>1</sub>, A'<sub>1</sub> und U, U' den Träger T des Strahlenbüschels, der die beiden Reihen projiziert. Jeder beliebige Strahl des Büschels T schneidet auf der x-Achse den Anfangspunkt und auf g' einen zugehörigen Kurvenpunkt ab. Wird eine zweite Parallele g'' zur x-Achse gezogen, so schneidet sie die Schubkurven in der Punktreihe A''<sub>1</sub>, A''<sub>2</sub>, A''<sub>3</sub> ..., die mit A'<sub>1</sub>, A'<sub>2</sub>, A'<sub>3</sub> ... ähnlich ist. Ihr Projektionszentrum ist T<sub>1</sub>. Nähertsich g' dem g'', bis sie unendlich nahe zu liegen kommen, so wird T<sub>1</sub> auf der y-Achse wandern und schließlich nach T<sub>g</sub> kommen. Die früher schneidenden Strahlen der Büschel gehen in Tangenten an die Schubkurven über, das heißt, die Tangenten an die Schubkurven, deren Berührungspunkte auf derselben Parallelen zur x-Achse g' liegen, schneiden sich in einem Punkte T<sub>g</sub> der y-Achse, wofür nun auch der analytische Beweis erbracht wird.

Es ist

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{h^2 - 4y^2}{4xy},$$

$$x \operatorname{tg} \varphi = \frac{h^2 - 4y^2}{4y} = u.$$

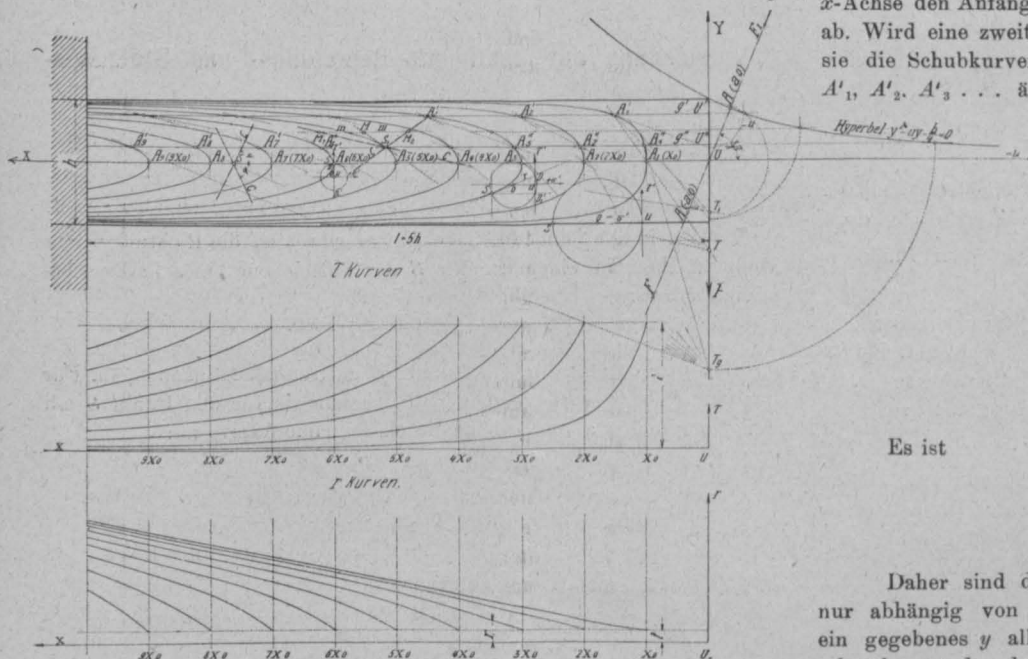
Daher sind die Tangentenabschnitte u auf der Ordinatenachse nur abhängig von den Ordinaten der Berührungspunkte, also für ein gegebenes y alle einander gleich, wodurch wieder der Beweis erbracht wurde, daß sich alle Tangenten in einem Punkte T<sub>g</sub> der y-Achse treffen.

Abb. 10



Diese Eigenschaft ist von besonderer Wichtigkeit für das Zeichnen der Schubkurven, und es soll zu diesem Zwecke die Beziehung zwischen dem Tangentenabschnitt  $u$  und der Ordinate  $y$  der Berührungspunkte untersucht werden. Es wurde gefunden:

$$u = \frac{h^2 - 4y^2}{4y};$$

daher ist:

$$y^2 + uy - \frac{h^2}{4} = 0.$$

Dies ist, wenn  $u/y$  veränderliche Punktkoordinaten vorstellen, die Gleichung einer Hyperbel, deren Mittelpunkt im Ursprung  $U$  des Achsenkreuzes liegt.

Die reelle Achse schließt mit der  $x$ -Achse den Winkel  $\frac{3\pi}{8}$  ein.

In den Abbildungen sind wegen besserer Übersichtlichkeit die Hyperbeläste symmetrisch zur  $y$ -Achse liegend gezeichnet. Ihre Gleichung in bezug auf die Hauptachsen lautet:

$$\frac{\xi^2}{h^2} - \frac{\eta^2}{h^2} = 1,$$

$$\frac{\xi^2}{2(\sqrt{2}+1)} - \frac{\eta^2}{2(\sqrt{2}-1)} = 1,$$

daher die Längen der Halbachsen

$$a = \pm \frac{h}{\sqrt{2(\sqrt{2}+1)}}$$

und

$$b = \pm \frac{h}{\sqrt{2(\sqrt{2}-1)}}.$$

Die eine Asymptote fällt mit der  $x$ -Achse zusammen, während die andere mit ihr den Winkel  $\frac{3\pi}{4}$  einschließt.

Die Hyperbel geht durch die Punkte  $x=0$ ,  $y = \pm \frac{h}{2}$ , da ja alle Punkte der wagrechten Begrenzungslinien auch Punkte einer Schubkurve sind, deren sämtliche Tangenten horizontal sind und daher Tangentenabschnitte von der Größe  $u=0$  haben.

Die Schubkurven schneiden die  $x$ -Achse rechtwinklig. Ihre Tangenten in diesen Schnittpunkten gehören daher einem Parallelstrahlenbüschel, also einem Strahlenbüschel mit unendlich fernem Träger an, das heißt, der Tangentenabschnitt  $u$  wird unendlich groß.

Die  $x$ -Achse muß deshalb, wie auch aus der Gleichung der Hyperbel gefunden wurde, eine Asymptote sein.

Bei der zeichnerischen Bestimmung der Schubkurven ist wegen deren Symmetrie nur ein Hyperbelast zur Tangentenbestimmung erforderlich.

Seine praktische Verwendung ist aus Abb. 10 ersichtlich.

#### c) Schubspannungskurven.

( $\tau$ -Kurven.)

Nun soll an die Bestimmung der Größe der Schubspannungen in den Schubkurven geschritten werden.

Für die Schubspannung  $\tau$  wurde bereits im Abschnitte II, 1, a) der folgende Ausdruck angegeben:

$$\tau = \frac{P}{8J} (h^2 - 4y^2),$$

ferner lautete die Gleichung der Schubkurven:

$$h^2 - 4y^2 = h^2 \frac{x_0^2}{x^2},$$

woraus

$$\tau = \frac{P}{8J} h^2 \frac{x_0^2}{x^2}$$

folgt oder

$$\tau x^2 = \frac{P h^2}{8J} x_0^2.$$

Für  $J = \frac{1}{12} \cdot 1 \cdot h^3$  und  $\frac{3P}{2 \cdot 1 \cdot 1} = t = \text{maximale Schubspannung}$  im Balken, das heißt bei  $y=0$ , ergibt sich:

$$\tau x^2 = t x_0^2 \quad \dots \dots \dots 3).$$

Diese Gleichung drückt aus, daß sich die Schubspannungen in einer Schubkurve mit dem Parameter  $x_0$  nach einer kubischen

Hyperbel verteilen. Zur Festlegung dieser kubischen Hyperbel setzt man für

$$x_0 = \frac{l}{\alpha} \beta, \quad x = \frac{l}{\alpha} n,$$

wobei

$$\beta \leq n \leq \alpha$$

und  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $n$  ganze Zahlen sind.

Damit geht die Gleichung 3) über in

$$\tau = t \frac{\beta^2}{n^2}.$$

Die Ergebnisse für die einzelnen Werte von  $\tau$  sind in der am Schluß der Abhandlung beigefügten Tabelle I enthalten.

Die Kurven sind in Abb. 10 aufgetragen. Da  $t$  über die ganze Balkenlänge konstant ist, müssen alle Spannungskurven mit der gleichen Ordinate  $t$  beginnen.

#### d) Spannungskreiskurven.

( $r$ -Kurven.)

Zur Darstellung der Größe der Spannungen für beliebige Schnittrichtungen durch irgendeinen Punkt einer Schubkurve bedient man sich des Spannungskreises, dessen Halbmesser  $r$  nunmehr ermittelt werden soll.

Wie Abb. 8 zeigt, ist

$$r^2 = \frac{\sigma^2}{4} + \tau^2.$$

Ferner war

$$\sigma = \frac{P x y}{J},$$

$$\tau = \frac{P}{8J} (h^2 - 4y^2),$$

$$h^2 - 4y^2 = h^2 \frac{x_0^2}{x^2},$$

so daß sich ergibt

$$r = \frac{P h}{8J} \sqrt{h^2 \left( \frac{x_0}{x} \right)^4 + 4(x^2 - x_0^2)}.$$

Setzt man wie früher

$$J = \frac{1}{12} h^3 \cdot 1, \quad \frac{3P}{2 \cdot 1 \cdot 1} = t,$$

$$x_0 = \frac{l}{\alpha} \beta, \quad x = \frac{l}{\alpha} n, \quad (\beta \leq n \leq \alpha)$$

und

$$\frac{l}{h} = v,$$

so erhält man

$$r = t \sqrt{\frac{\beta^4}{n^4} + 4 \left( \frac{v}{\alpha} \right)^2 (n^2 - \beta^2)}.$$

Die Ergebnisse für die einzelnen Werte von  $r$  sind in Tabelle II enthalten.

In Abb. 10 sind die Kurven für die Halbmesser der Spannungskreise aufgetragen. Jeder Schubkurve ist wieder eine  $r$ -Kurve zugeordnet.

Soll zum Beispiel im Punkte  $S$  (Abb. 10) der Schubkurve  $A_3$  ( $\beta x_0$ ) der Spannungszustand untersucht werden, so trägt man von  $S$  auf der Tangente den aus der  $r$ -Kurve zu entnehmenden zugehörigen Halbmesser  $r$  auf, um den Mittelpunkt  $O$  des Spannungskreises zu erhalten. Die Wagrechte durch  $o$  und die Lotrechte durch den Schnittpunkt  $D$  der Tangente der Schubkurve mit dem Kreis geben die Achsen  $\sigma'$  und  $\tau'$ . Bezüglich dieser Achsen stellen die Koordinaten der Kreispunkte die Spannungen für die verschiedenen Schnitte vor.

Um zu einer Schnitttrichtung  $c$  aber die Krafrichtung  $C$  zu erhalten, wird die im Abschnitte I, 1 angegebene Beziehung benutzt, daß je zwei entsprechende Strahlen (Schnitt- und Krafrichtung) auf einer beliebigen Parallelen zu dem einen Doppelstrahl eine Strecke abschneiden, die vom anderen halbiert wird (siehe Punkt  $S_1$ , Abb. 10).

Mit Hilfe der vorstehenden Untersuchung kann der Spannungszustand in jedem Punkte des Balkens rasch bestimmt werden.

Es sollen nun weiters die Arten der Spannungszustände in den verschiedenen Punkten untersucht werden.

(Schluß folgt)





Die Reihenfolge der Räume von hinten nach vorn ist: Hinterer Trimm- und Ballasttank für 54 t Wasserballast, Raum für hintere Seitenketten, Kohlenbunker, Kesselraum, Wohnräume für Heizer, Matrosen, Maschinisten, Steuermann, Baggermeister, Aufsichtspersonal usw. Die Wohnräume sind für doppelte Besatzung eingerichtet und die Kohlenbunker für 250 Betriebsstunden bemessen.

Die Kesselanlage besteht aus zwei liegenden Schiffkesseln mit rückkehrenden Heizröhren von je 100 m<sup>2</sup> Heizfläche und 3·05 m<sup>2</sup> Rostfläche. Der Dampfdruck beträgt 12 Atm. Im Maschinenraum stehen: Eine Hauptmaschine, die Lichtmaschine und die nötigen Speise-, Lenz- und Zirkulationspumpen. Auf Deck stehen Winden für die Seitenketten, Eimerleiter, Schüttrinne, Schiffanker, für das Vortau, Hintertau usw. Sämtliche Maschinen sind an eine Oberflächenkondensation von 42 m<sup>2</sup> Kühlfläche angeschlossen. Die einzelnen Maschinen weisen nachstehende PS<sub>i</sub> auf:

Bestimmung	Hauptmaschine	Lichtmaschine	Vortauwinden	Vordere Seitenwinden	Eimerleiterwinden	Schüttrinnenwinden	Prahmverholungswinden	Hinterwinden
PS <sub>i</sub>	200 – 250	20	40	24	75	15	15	29

Die Eimerleiter wird von der Winde mit einfachem Seil (ohne zwischengeschaltete lose Rolle) gehoben. Der Antrieb des Oberturas erfolgt zweiseitig durch zwei Riemen. Von der oberen Riemenscheibewelle aus wird der Oberturas durch ein einfaches Rädervorgelege angetrieben, dessen Zahnräder mit den Riemenscheiben durch eine hydraulische Kupplung verbunden sind. Der Eimerinhalt beträgt 800 l. Die Leiter ist in Haupt- und Hilfsleiter geteilt, um bei den verschiedenen Baggartiefen einen günstigen Eingriff der Eimer zu erzielen.

Die vertraglich vorgeschriebene Leistung des Baggers sollte 400 m<sup>3</sup> Sand von 1·8 Einheitgewicht in einer Stunde reiner Arbeitszeit bei 14 m Baggartiefe und höchstens 0·9 kg Kohlenverbrauch für 1 m<sup>3</sup> Boden betragen. Die Abnahme hatte folgendes Ergebnis:

Leistung 548 m<sup>3</sup> Sand bei 200 PS<sub>i</sub> Kraftbedarf der Hauptmaschine, der Kohlenverbrauch 0·55 kg für 1 m<sup>3</sup> Boden und wurde daher die Leistung um rund 30% überschritten. Der Entwurf des Baggers, der sich auch bei Baggerungen im ostfriesischen Gatte bei sehr stürmischem Wetter durchaus seetüchtig gezeigt hat, stammt vom Königlichen Maschinenbauamt Emden („Zeitschrift für Bauwesen“, 1911, Heft IV bis VI, Seite 358; Regierungsbaumeister Paulmann und Regierungsbaumeister B1 a u m). Hoffentlich werden seinerzeit auch die mit dem Bagger erzielten Betriebsergebnisse, gleich denen in den Regierungsbezirken Stettin und Stralsund („Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1910, Seite 234 und 1911, Seite 137), bekannt gegeben, was um so dankbarer entgegengenommen werden würde, als über diesen Gegenstand in der Literatur nicht vieles vorfindlich ist. („Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“: Contag, 1910, Seite 1472, und „Zeitschrift für Binnenschiffahrt“ 1911, Seite 189)

Ing. Pollak

**Härtung von Betonoberflächen.** Die starke Verwendung von Beton und Eisenbeton zu Treppen, Durchfahrten, Trottoirs, Randsteinen macht das Problem der Betonhärtung zu einem dringenden. Bekanntlich nutzt sich gewöhnlicher Beton stark ab, selbst wenn er aus guten Materialien hergestellt ist. In den letzten Jahren sind zur Härtung verschiedene Mittel, als: Glassplitters, Schamotte, Quarzbruch, Eisenfeilspläne, Flutieren u. dgl. mit wechselndem, doch meist ganz annehmbarem Erfolg versucht worden. Wie „Engineer“ berichtet, ist kürzlich der Zusatz von Karborundum in die Oberfläche stark begangener Eisenbetontreppen in Paris mit vorzüglichem Erfolg erprobt worden. 14 Millionen Menschen passierten die Versuchstufen ohne merkbare Abnutzung der Auftrittflächen.

**Einsturz von Eisenbetondecken.** In einem Turm des „Harper Memorial Library Building“ der Universität Chicago stürzten kürzlich sieben übereinandergelegte Eisenbetondecken kurz nach dem Ausschalen ein. Schon 1½ Stunden vor der Katastrophe zeigten sich bedenkliche Durchbiegungen und Risse bei der obersten, 50 Quadratfuß messenden Decke, die dann im Fallen die übrigen durchschlug. Der Beton erwies sich als sehr schlecht an den Eisen haftend, doch konnte hierfür keine eigentliche Ursache gefunden werden. Man nimmt an, daß eine Pulverexplosion in der Umgebung, die während der Abbindezeit eine starke Erschütterung des Gebäudes bewirkte, als Hauptgrund des Mißlingens anzunehmen ist. („Engineering Record“)

**Trinkwasserreinigung mit Ozon.** Das in sanitärer Beziehung sehr zu bemängelnde Wasser der Nawa wird in St. Petersburg als Trinkwasser benutzt. Die bisherigen Filteranlagen waren ganz ungenügend und konnten das Umschlagreifen infektiöser Krankheiten nicht verhindern. Demnächst wird eine neue Wasserdesinfektionsanlage eröffnet, die auf der Einwirkung von Ozon beruht. Das Werk soll eine tägliche Leistungsfähigkeit von etwa 35 Millionen Litern besitzen. Das Wasser wird zuerst mit Aluminiumsulphat geklärt. Dann werden in Grobfiltern die derberen Verunreinigungen zurückgehalten. Schließlich wird in Sterilisationsstürmen die vollkommene Reinigung durch Ozongas vollzogen. Zur Ozonerzeugung dienen 128 Stück Siemensscher Ozonmaschinen, die von 200 Kilowatt dynamos mit Strom versorgt

werden. Es bleibt noch zweifelhaft, ob diese Anlage auf die Dauer genügend sicher wirkend und ökonomisch arbeiten wird.

Ing. Ernst Schick

**Bericht über den Stand der Arbeiten am Lötschberg-Tunnel (Länge 14.535·45 m) der Berner Alpenbahnen (Bern–Simplon) am 31. Juli 1911.**

	Nordseite Kandersteg	Südseite Goppenstein	Total beidseitig
Länge des Vollausschlusses am 30. Juni . . . m	6.083	5.692	11.775
„ „ „ „ „ 31. Juli . . . m	6.364	5.932	12.296
Geleistete Länge des Vollausschlusses im Juli . . . . . m	281	240	521
Länge der Mauerung am 30. Juni . . . m	5.658	5.267	10.925
„ „ „ „ „ 31. Juli . . . m	5.901	5.495	11.396
Geleistete Länge der Mauerung im Juli . . . . . m	243	228	471
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels . . .	8 881	13.654	22.535
„ „ „ „ „ im Tunnel . . . . .	26.111	29.456	55.567
„ „ „ „ „ total . . . . .	34.992	43.110	78.102
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels . . . . .	296	440	736
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel . . . . .	870	950	1.820
„ „ „ „ „ total . . . . .	1.166	1.390	2.556
Abfließende Wassermenge . . . l/Sek.	566	140	—

Ergänzende Bemerkungen.

Nordseite. Die Arbeiten in und außerhalb des Tunnels blieben am 24. Juli wegen Gedächtnisfeier eingestellt.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung vom 30. März 1911.

Der Vorsitzende Hofrat und Berghauptmann Dr. J. Gattner eröffnet die Versammlung und erteilt Herrn Dr. Lukas Waagen, Sektionsgeologe der Geologischen Reichsanstalt, das Wort zu dem angekündigten Vortrage „Über die Trinkwasserbeschaffung für Pola und die dazu dienende Maschinenanlage.“

Der Vortragende führt aus, daß gegenwärtig die dritte Wasserversorgung von Pola durchgeführt wird. Zuerst fand die Karolinenquelle, welche unweit der Arena hervorsprudelte, nunmehr aber durch ihre Lage inmitten der Häuserkomplexe häufig verunreinigt und infiziert erscheint, ihre Verwendung. Die zweite Wasserversorgung, die Kaiser Franz Josef-Wasserleitung (1897), gründet sich auf eine Wasser führende Spalte im Norden von Pola bei Tivoli. In der heftigen Trockenperiode 1902 bis 1903 trat jedoch vom Meere her Salzwasser hinzu, und seither wiederholt sich dies fast alljährlich in der kalten Jahreszeit. Um der Gefährdung vom Meere her zu entgehen, suchte man weiter im Lande im Wasser sitzende Spalten aufzufinden, und nunmehr wird das Wasser aus mehreren künstlich erweiterten Naturschächten östlich der Stadt, neustens auch aus einigen solchen nördlich bei Gellesano gelegenen entnommen. Dieses Wasser ist eine Art Grundwasser, das in die zerklüfteten Karstkalke infiltriert und durch den Gegendruck des Meeres zurückgestaut wird. Es wird somit die Wasserversorgung Polas in einer Art durchgeführt, die als einzigartige zu bezeichnen ist, da das Wasser aus zahlreichen natürlichen Brunnen bezogen wird, so daß ein Sammelrohrnetz das Wasser den Reservoirs zuführt, von wo dann das Verteilerrohrnetz ansetzt. Da es somit notwendig ist, in Gruppen beisammenliegende Brunnen in Betrieb zu erhalten, wobei sich Dampfmaschinen zu kostspielig gestellt hätten, so wurde elektrischer Betrieb eingeführt, wodurch sämtliche sieben Brunnen durch bloß zwei Mann pro zwölfstündiger Schicht beaufsichtigt werden können. Es stehen vierstufige Hochdruckzentrifugalpumpen in Gebrauch, bei welchen die stehende Pumpe mit dem stehenden wassersicheren Elektromotordirekt gekuppelt wird, und welche mit einem Gestell an Seilen in den Schacht hinabgelassen werden können. Für die Stadt bestehen zwei Reservoirs; eines im Norden von 1000 m<sup>3</sup> Inhalt am M. Ghio (+45 m Seehöhe) und eines im Süden mit 2000 m<sup>3</sup> Fassungsraum auf dem M. Rizzi (+52 m). Der Brunnen bei Gellesano ist mit einem 20 PS-Dieselmotor ausgestattet und liefert das Wasser einerseits für den genannten Ort, andererseits aber auch für die Insel Brioni, wohin die Rohrleitung unter dem Kanal von Fasana hindurchgeleitet wird.

Wie schwierig die Trinkwasserbeschaffung für Pola war, geht schon aus dem Umstand hervor, daß nunmehr bereits die dritte Versorgungsanlage im Baue steht, und es darf als ein Triumph von Geologie und Technik über den wasserarmen Karstboden bezeichnet werden, daß nun eine ausreichende Menge Wassers von einwandfreier Qualität gesichert erscheint.

Der Vorsitzende drückt Herrn Sektionsgeologen Dr. Waagen für seinen mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag den wärmsten Dank aus und schließt die Sitzung.

\* \* \*



### Bericht über die Versammlung vom 13. April 1911.

Der Vorsitzende Hofrat und Berghauptmann Dr. J. Gattnar eröffnet die Sitzung und erteilt Herrn k. k. techn. Rat Leopold Jesser das Wort zu dem Vortrage „Über Sinterbildungen“, der im folgenden auszugsweise wiedergegeben ist. Der Übergang fester, kristallisierter und amorpher Silikate oder Silikatkomponenten in den flüssigen Zustand erfolgt vielfach in der Art, daß die schmelzende feste Phase sich bei Auftreten der ersten geringen Schmelzungen, das ist beim sogenannten Sintern, in andere Formen umwandelt. Die Alkalifeldspate übergehen nach Doelter und Dittler bei einer Temperatur, bei der ein Erweichen noch nicht eintritt, in eine amorphe Phase. Die amorphe Portlandzementrohmasse wandelt sich in ein Gemisch von Alit und Schmelze um. Sintermagnetit besteht aus Periklas und einer Olivinschmelze. Mischungen von amorpher Kieselsäure und Dolomit mit Mergel oder Ätznatron als Flußmittel bilden im Verhältnis  $2 \text{ SiO}_2 : \text{CaO} : \text{MgO}$ , Augit im Verhältnis  $\text{SiO}_2 : \text{CaO} : \text{MgO}$  kalkhaltigen Forstrit und ein hydraulisches Kalksilikat. Wird in der Augitrohmasse die Hälfte der Kieselsäure durch Quarz ersetzt, so entsteht Olivin. Die Reaktion verläuft so rasch, daß der Quarz nicht zur Wirkung kommt. Beim weiteren Erhitzen schmelzen die kristallisierten Silikate. Bezüglich der Bildung kristallisierter Metalle aus amorphen Oxiden verweist der Vortragende auf die Bildung kristallisierten Nickels nach dem Verfahren von H. S. Elworthy (Ö. P. Nr. 28.215) sowie auf die Rennarbeit. Magnetit und Chromeisenerz entsteht durch Einwirkung Fe-O-haltiger Schmelzen auf amorphes Eisenoxyd (Ö. P. Nr. 40.068, Chemische Fabrik Griesheim-Elektron) oder aus teilweise reduzierten oxydischen Erzen. Letztere Bildungsweise dürfte für die Agglomerierverfahren und für den Hochofenprozeß von Wichtigkeit sein.

**Thermodynamik der Sinterung.** Der Übergang der festen amorphen Phase in die kristallisierte ist ein exothermer Prozeß. Die freiwerdende Wärme wird zum Teil zur Bildung von Schmelze verbraucht, zum Teil bewirkt sie eine Temperaturerhöhung des Systems. Die Wärmemenge, die während der Kristallbildung zur Vermehrung der Schmelze verwendet wird, ist unabhängig von der Schmelzgeschwindigkeit des betreffenden amorphen Phasenteiles und von der Bildungsgeschwindigkeit der kristallisierten Phase. Erfolgt die Wärmeentwicklung durch den Übergang des amorphen in den kristallinen Zustand rascher, als thermisch äquivalente Schmelze gebildet werden kann, so muß Temperaturerhöhung eintreten. Die thermische Analyse dieser Vorgänge im elektrischen Widerstandsofen gibt uns die Mittel an die Hand, im Sonderfalle festzustellen, bei welchen Temperaturen diese Umwandlungen sich vollziehen.

Es wird die thermische Analyse sowie deren Anwendung zum Studium der Portlandzementsinterung besprochen. Dieser Sinterungsprozeß verläuft in der Art, daß aus der ungebrannten Masse anfangs etwas Schmelze gebildet wird, deren Menge je nach dem Rohstoff verschieden ist. Die Kristallbildung setzt bei  $1420^\circ$  ein und ist durch plötzliches Emporschnellen der Temperatur kenntlich gemacht. Das im Blei enthaltene Kalksilikat ist erst bei  $1420^\circ$  stabil und aus der amorphen Phase erhältlich. Da die Umwandlung der amorphen Augitrohmasse in Kristall innerhalb der oben angegebenen Grenzen unabhängig von der Temperatur ist, muß dies auch in dem Ergebnisse der thermischen Analyse zum Ausdruck kommen. Insofern derartige bildungsfähige Mineralien in Frage kommen, ist für Sonderfälle die Möglichkeit gegeben, in technischen Fällen durch entsprechende Aufbereitung regelnd einzugreifen.

Der Vorsitzende dankt Herrn techn. Rat Jesser wärmstens für seine interessanten Ausführungen, wobei er der Überzeugung Ausdruck verleiht, daß sich aus diesem Gegenstand für die Hütten-techniker noch praktische Folgerungen werden ableiten lassen, und schließt die Sitzung.

Der Obmann:  
Dr. J. Gattnar

Der Schriftführer:  
F. Kieslinger

### Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure. Fachgruppe für Elektrotechnik.

#### Bericht über die gemeinschaftliche Versammlung am 27. April 1911.

Der Obmann der Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure Hofrat und Berghauptmann Dr. J. Gattnar eröffnet die Sitzung und begrüßt die als Gäste erschienenen Mitglieder des Elektrotechnischen Vereines.

Mangels geschäftlicher Mitteilungen erteilt er Herrn Dr. Heinrich Löwy aus Göttingen das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Systematische Erforschung des Erdinneren mittels elektrischer Wellen“. Der Vorsitzende dankt nach Schluß des Vortrages unter dem lebhaften Beifalle der Versammlung dem Vortragenden für dessen außerordentlich interessante Mitteilungen, woran sich eine kleine Debatte über die Aussichten des Verfahrens für die Zukunft anschließt.

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure. Fachgruppe für Elektrotechnik.

Der Obmann: Der Schriftführer: Der Obmann: Der Schriftführer:  
Dr. J. Gattnar F. Kieslinger Dr. J. Miesler Dr. A. Kann

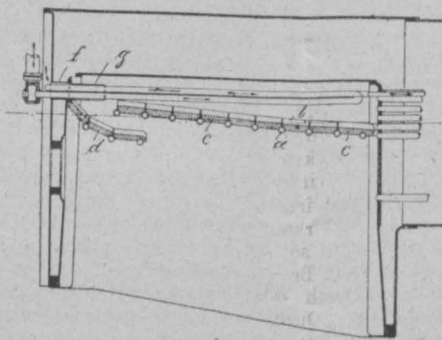
### Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.  
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

**5—44809 Grubenstempel.** Georg Friedr. Baum, Waidmannslust bei Berlin. Er besteht aus verschiebbaren Teilen, die beim Gebrauche durch eine Füllmasse auseinander gehalten werden; zum Zwecke des Lösens der Stütze wird die lös- oder spülbare Füllmasse durch Einleitung eines Flüssigkeit- oder Preßgasstrahles entfernt.

**5—44822 Verfahren zum Abteufen von Schächten in wasserhaltigem Gebirge.** Emanuel Lemaire in Mons und André Dumont, Löwen (Belgien). Das Gebirge wird durch Einbringen einer Lösung von löslicher Kieselsäure gefestigt und gegen Wasser undurchdringlich gemacht.

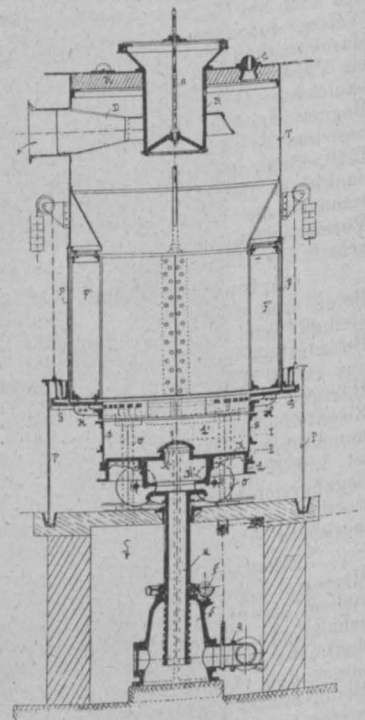
**13—44891 Überhitzer für Heizrohrkessel.** Dr. Ing. Wilhelm Schmidt, Wilhelmshöhe. Der Überhitzer ist ganz oder teilweise in der durch eine Zwischendecke getrennten Feuerbüchse eingebaut, welche Zwischendecke aus Quersiederrohren



a oder aus auf Quersiederrohren ruhenden und diese entsprechend umfassenden feuerfesten Formplatten c besteht.

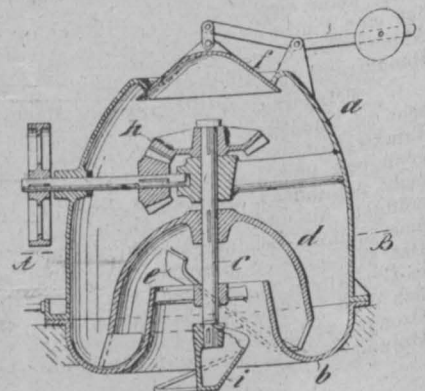
**24—44768 Verfahren und Vorrichtung zum Vergasen von Braunkohlen und Ligniten.**

Karl Koller, Barczika (Ungarn). Die durch eine Hebevorrichtung zentral eingeführte, nicht vorgewärmte, trockene Luft wird durch einen in der Mitte mit einer Winddüse versehenen beweglichen Wanderboden K in den Generatorschacht eingeblasen zwecks Erzeugung einer kompakten, festen Schlacke. Die Schlackenschicht wird durch Gitterstangen, bzw. Hilfststäbe G in horizontaler Richtung abgeschnitten und mittels des beweglichen Bodens K in einen Schlackenwagen L gesenkt. Behufs Entfernung der Hilfststäbe wird der Wanderboden mittels des Spindelhebels bis zum Niveau der Roststäbe gehoben, worauf deren Entfernung ohne Zerstörung der Glutschichte erfolgen kann. Der zentrale Gas-sauger D umringt den Fülltrichter und dient zur gleichmäßigen Ableitung des Gases im ganzen Querschnitt behufs gleichmäßiger Schlackenbildung.



**24—44915 Selbsttätige Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger.**

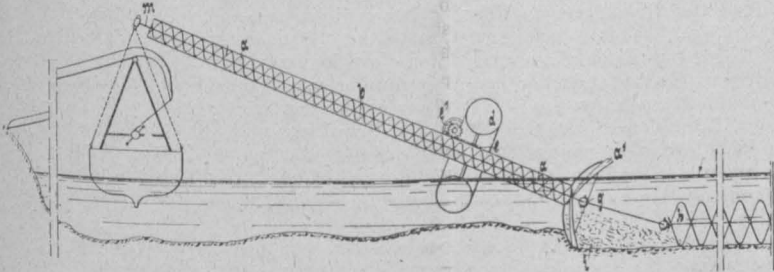
Theodor de Fontaine, Judenburg. Der Füllbehälter wird durch einen Siphonverschluß (Mulde b und Glocke d) gegen den Generator abgedichtet. Die Glocke ist als Schaufelrad ausgebildet und wirft bei ihrer Drehung die in der Mulde befindliche Beschickung über den Rand der Mulde in den Generator. Unterhalb des Mundloches ist eine mit der Glocke



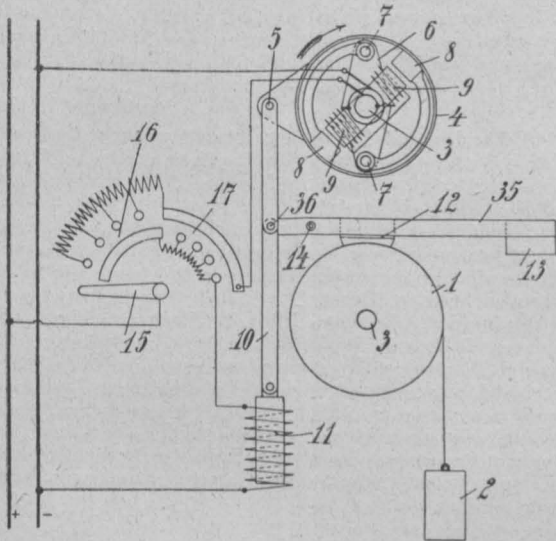


drehbare, schneckenförmig ausgebildete Schaufel *i* angeordnet, welche das abfallende Gut gleichmäßig über die Generatorfläche verteilt.

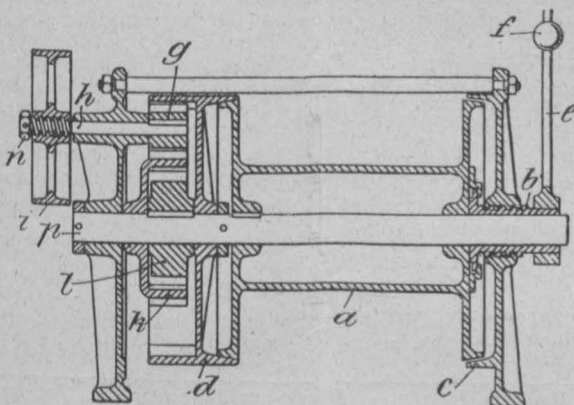
**35.—44890 Bagger.** Baron Nicolas de Jomini, Paris. Die mit schraubenförmigen festen Einsätzen versehenen Rohre werden durch Schwimmer derart getragen, daß die Rohre auf, bzw. in dem Wasser drehbar sind, das Wasser also selbst das Lager für den Bagger darstellt, zum Zwecke, die bei fester Lagerung entstehenden Kraftverluste zu vermeiden und leicht eine Ortveränderung zu ermöglichen. Die Schwimmer lassen sich der Länge nach am Apparat verstellen, um sowohl den Druck, mit dem der Apparat auf die Flußsohle wirkt, als auch die Arbeitiefe ändern zu können. Der Bagger ist unmittelbar mit einer vom Wasserlauf in Drehung versetzten Schraube gekuppelt, die nicht nur als Antriebsvorrichtung, sondern gleichzeitig auch als Aufräumer wirkt und dem Bagger das zu fördernde Material zuleitet.



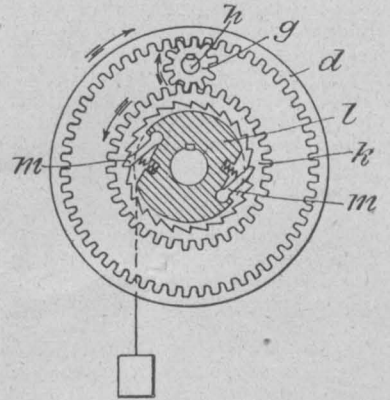
**35.—44908 Reibungsbremse.** E. Becker, Reinickendorf bei Berlin. Bei Zentrifugalbremsen, deren Wirkung von der Geschwindigkeit der herabsinkenden Last abhängig ist, stehen die Reibungsklötze 8 unter dem Einfluß von Elektromagneten 9, die entgegen der Zentrifugalkraft einwirken. Die Reibungsbremse greift gemeinsam mit einer ihr entgegenwirkenden, zum Beispiel elektrischen Kraft an dem Bremsmittel 12, 13 an, so daß die Differenz beider Kräfte zur Einwirkung auf das Bremsmittel gelangt, wobei die Zentrifugalbremse allein oder auch die Gegenkraft durch Handregulierung geregelt werden kann. Durch einen Schalthebel 15 werden zunächst die Elektromagnete 9 des Zentrifugalreglers stufenweise höher erregt, worauf der Entlastungsmagnet 11 für das Bremsmittel stärker erregt wird oder umgekehrt, um eine Änderung der Senkgeschwindigkeit in weiten Grenzen herbeizuführen.



**35.—44995 Sicherheitswinde.** Alfawerk München-Gauting, G. m. b. H., München. Die Seiltrommel wird durch achsiale Verschiebung nach der einen Richtung festgestellt, nach der anderen auf Aufwinden der Last eingerückt und in der Zwischenlage



durch die Last in der Senkrichtung mitgenommen; durch den nur nach einer Richtung arbeitenden Antrieb werden zwei mit der Trommel gleichachsige Räder *d*, *k* in entgegengesetzter Richtung angetrieben, von denen *d* beim Einkuppeln auf Aufwinden die Last hebt, während *k* mit der Trommel durch ein Sperwerk derart verbunden ist, daß sich diese in der Senkrichtung nicht schneller als *k* drehen kann. Die in ihrer Drehrichtung nicht umkehrbare Antriebsriemscheibe verschraubt sich derart auf der Antriebswelle, daß sie sich während des Hebens gegen einen außen angebrachten Anschlag *n* legt, während des Senkens aber durch die in ihrer Drehrichtung voreilende Welle gegen das Windengestell verschoben und an demselben festgeklemmt wird, so daß eine Drehung der Welle nur dann erfolgen kann, wenn an der Riemscheibe selbst gedreht wird.



## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**8288 „Das Schulhaus“.** Zentralorgan für Bau, Einrichtung und Ausstattung der Schulen und verwandten Anstalten im Sinne neuzeitlicher Forderungen. XII. Jahrgang, Werder a. H. bei Berlin 1910, Karl Vanselow.

Auf literarischem Gebiete behauptet „Das Schulhaus“ die leitende Rolle durch Vorführung jener neuzeitlichen Anlagen, welche die stetige Entwicklung eines gesunden Schulbaustiles aufweisen. Einförmigkeit und gequälte Symmetrie sind längst verbannt und haben einer wohlgedachten und künstlerisch gelösten Gruppierung der Baumassen das Feld geräumt. Es wäre zu wünschen, daß die großen Fortschritte im Deutschen Reich als nachahmenswerte Vorbilder von unseren Schulbauern erkannt würden. Die Hilfe des fachkundigen Architekten sollte seitens der bauführenden Gemeinden nicht nur bei großen städtischen Schulanlagen, sondern auch bei den kleinsten Bauten herangezogen werden.

Von den im XII. Jahrgange vorgeführten Bauausführungen seien genannt: Die mit einem Kostenaufwand von M 1,170.000 in Westend-Charlottenburg erbaute Herderschule hat den Stadtbau-Inspektor Winterstein zum Projektanten. Mitten in noch waldigem Gelände liegt diese, in jeder Beziehung moderne Schulanstalt, die als Reform-Realgymnasium organisiert ist. Der Aufbau gliedert sich in drei Hauptteile, nämlich das Wohnhaus, Klassengebäude und Saalbau. Die Anordnung und Verteilung der Treppen im Hause ist tadellos. Die Dreiteilung des Gebäudes kommt auch auf dem unbauten Teil des Grundstückes zum Ausdruck. Hinter dem Wohnhaus liegt der zu letzterem gehörige Garten und daranstößend ein dem botanischen Unterricht dienender Garten. Hinter dem Klassengebäude liegt der mit Laubgängen eingefasste große Spielplatz, und hinter dem Saalbau befindet sich der Turnplatz. Stadtbau-Inspektor Meyer berichtet über diese für die Schule von der Firma E. Kelling in Berlin entworfene und ausgeführte Heiz- und Lüftanlage. Für Klassen- und Saalbau wurde Niederdruckdampfheizung mit örtlicher Beheizung der Räume durch Radiatoren und für das Direktorenwohnhaus eine besondere Warmwassersammelheizung gewählt.

Die Bürgerschule nebst Präparandenanstalt am Bonifaziusplatz zu Hannover wurde vom Stadtbau-Inspektor Dr. Ing. Rowald mit einem Gesamtkostenaufwande von M 500.000 ausgeführt. Die äußere Architektur erreicht eine besonders monumentale Wirkung durch richtigen Aufbau und Gliederung und durch die Wahl von Barockformen, die der historischen Bauweise der alten Residenzstadt angepaßt sind. Klassenzimmer, Turnhalle, Aula und Zeichensaal sind am Äußeren vortrefflich zur Geltung gebracht.

Das neue Realschulgebäude zu Kirchheim und Teck von Architekt Ad. Retter, Stuttgart, wurde nach einem im engeren Wettbewerb ausgezeichneten Entwurf ausgeführt. Durch regelmäßige, schlichte Ausbildung der Grundform und des Aufbaues, durch Verwendung heimischer Bauformen und Stoffe wurde eine harmonische Wirkung erzielt. Gegen den öffentlichen Verkehr bilden gartenartige dicht umschlossene Vorhöfe einen originellen Abschluß. Besonderes Geschick zeigt die Behandlung der Einzelheiten in der Ausschmückung der Eingänge, Korridore und Hallen.

Die Schillerschule in Fechenheim a. M. nach Thyriots Entwurf spricht neuerdings für die hervorragende künstlerische Begabung und bedeutende Individualität des Baukünstlers, dem es gelungen ist, ohne Anklänge an ein überliefertes Baustil ein bodenständiges Werk zu schaffen. Es braucht wohl nicht näher erwähnt zu werden, daß die künstlerische Durchführung bis in die kleinsten Einzelheiten beibehalten wurde. Die Baukosten betrugen M 328.000.

Die Pestalozzi-Overberg-Schule in Dortmund wurde vom Stadtbau-Inspektor Uhlig ausgeführt. Die Symmetrie des Bauplatzes



und des Programmes ergaben auch eine Symmetrie des Grundrisses und äußeren Aufbaues. Das Gebot der Sparsamkeit kommt in der äußerst gedrängten Grundrißform klar zur Geltung. Besonders günstig sind die Treppen angeordnet. Die Gesamtkosten betrugen M 420.000.

Der Neubau der Oberrealschule in Tübingen wurde nach dem Entwurf des Architekten Martin Elsässer mit einem Kostenaufwand von M 307.000 ausgeführt. Die Anpassung des Gebäudes an die Umgebung ist vortrefflich gelungen, der Ausbau und die Gruppierung entwickelt sich organisch aus dem Grundriß, und einfache, aber charakteristische Formen erzielen einen künstlerischen Effekt. Die Grundrißanlage ist einbündig, die Abortanlage ist in den Stockwerken verteilt und sehr zweckmäßig durch eine offene Loggia zugänglich.

Die Doppelbezirksschule in Chemnitz-Bernsdorf wurde nach dem bei einem Wettbewerb prämierten Entwurf der Architekten Zapp und Bosarke erbaut. Der Grundriß weist in dem Haupttrakt eine zweibündige Anlage auf. Die Gruppierung der gewaltigen Gebäudemassen ist gut gelungen.

Die neue Doppelvolkschule in Rathshof bei Königsberg in Preußen wurde vom Magistrats-Baurat Papendick ausgeführt. Das Hauptaugenmerk richtete sich auf eine Anlage, die sich ihrer Umgebung möglichst anpaßt, und zwar einerseits an die zunächst liegenden hohen Mietshäuser und andererseits an den villenartig verbauten Teil der Gartenstadt Rathshof. Die gesamten Kosten waren M 398.000.

Die Architekten Gebr. Kießling in Kötzensbroda-Dresden sind seit einer Reihe von Jahren in hervorragender Weise auf dem Gebiete des Schulbaues tätig, und bietet der vorliegende Jahrgang Gelegenheit, eine größere Anzahl von Entwürfen und Bauausführungen der genannten Baukünstler kennen zu lernen. Ganz reizvoll sind die beiden Landschulhäuser in Taubenheim a. d. Spree und in Goldbach, welche sich in anspruchslosen, einfachen Formen in die hübsche Umgebung einfügen. Das Realschulgebäude mit Progymnasium für die Stadt Kamenz i. S. liegt auf einem geradezu idealen Platze. Die erhebliche Zurückstellung des Schulgebäudes von den Straßenfluchten sichert einen vom Straßenverkehr ungestörten Unterricht und ermöglicht außerdem noch die Schaffung gärtnerischer Anlagen. Die Grundrißlösung ist einfach und übersichtlich. Ferner lernen wir noch drei neuzeitliche Gemeinde Schulbauten kennen, welche die Gebr. Kießling im Thüringer Lande ausführten, und zwar eine 32klassige Anstalt in dem mit der Residenzstadt Gera verbundenen Orte Zwätzen, eine 16klassige Bürgerschule in Weida und einen Erweiterungsbau der Bürgerschule in Schleitz. Diese drei Beispiele bestätigen die künstlerische Eigenart, die Erfindungsgabe und technische Erfahrung der genannten Spezialisten.

Die Architekten Klatte und Weigle in Stuttgart haben in dem Schulhaus in Aistag mit den einfachsten Mitteln ein Gebäude errichtet, das den Charakter einer Landschule auf das beste zum Ausdruck bringt.

Das Schulhaus in Steffisburg bei Thun im Kanton Bern der Architekten Lanzrein und Mayerhofer hat große Fensterflächen, die zu wirkungsvollen Gruppen zusammengezogen die Eigenart des Schulhauses zum Ausdruck bringen; die Bauformen schließen sich an die heimische alpenländische Bauweise an, und dekorative Malereien und Sgraffitoarbeiten beleben in origineller Weise das einfache Bauwerk.

Der Neubau des Kinderheimes in Spremberg der Architekten Heidenreich und Michel bringt in der Wahl der baulichen und künstlerischen Ausdrucksmittel den Charakter eines Kinderheimes zur entsprechenden Geltung.

Von Wettbewerben werden vorgeführt: zwei prämierte Entwürfe für ein dreiklassiges Schulhaus zu Marienheide (Rhld.), die ganz achtungswürdigen Leistungen auf dem Gebiet des Kleinschulbaues darstellen. Der erstprämierte Entwurf stammt vom Architekten Kiefer, der zweite vom Architekten Klein. Ein großer Wettbewerb war der um die Städtischen Realanstalten in Görlitz, zu welchen infolge der eigenartigen und lohnenden Aufgabe 187 Entwürfe, zum großen Teil von hervorragenden Künstlern und bewährten Schulhaus-Architekten, einliefen. Sieben der prämierten Projekte zeigen die verschiedensten Lösungen; es sind dies: Der erstprämierte Entwurf der Architekten Schilling und Gräbner in Dresden, der zweitprämierte des Architekten Heydecker in Kempten, der drittprämierte der Architekten Hummel und Rothe in Kassel, ferner die angekauften Entwürfe von Fritz und Wilhelm Hennings in Steglitz, Alois Beck in Offenbach a. M. und Fritz Usadel in Hannover und schließlich ein Entwurf der Gebr. Kießling.

Von den zahlreichen Abhandlungen technischer und schulhygienischer Natur seien hervorgehoben: Ein Aufsatz über die Anwendung der Elektrizität und über Fernthermometer von Baurat R. Blankenburg, Trinkbrunnen auf den Spielplätzen der Hamburger Volksschulen vom Regierungs-Baumeister Martin Mayer. Derselbe befüwortet die Anlage von Springstrahlen, bei denen der Mund nur mit den Wasserstrahlen selbst in Berührung kommt. Ein bildnerisches Kunstwerk als Schultrinkbrunnen ist der „Goldschmiedbrunnen“ auf dem Hofe einer Elberfelder Schule. Baurat Blankenburg kritisiert einen vom Stadtbau-Inspektor Uhlig verfaßten Aufsatz über Schulaborte und tritt der Ansicht des Verfassers entgegen, sämtliche Aborte aus wirtschaftlichen Gründen im

Kellergeschoß unterzubringen, da bei der Anordnung entsprechend gelüfteter oder geöffneter Vorräume kein Bedenken mehr gegen die Verteilung der Aborte in allen Stockwerken erhoben werden kann.

Verschiedene Artikel befassen sich mit dem wichtigen Gegenstande der Heizung und Lüftung. Sehr ausführlich wird die Wärme-regulierung in den Schulzimmern behandelt und insbesondere der von der Firma G. L. Schultze in Charlottenburg ausgeführte Wärmeregler in Wort und Bild vorgeführt. Die Wirkungsweise beruht darauf, daß unter dem Drucke einer sich ausdehnenden, bzw. zusammenziehenden Flüssigkeit das Ventil der Dampf- oder Wasser-zufuhrleitung durch Heben oder Senken die Heizrohrleitung schließt oder öffnet. H. Kori, Berlin, demonstriert unter Vorführung von Beispielen besonders konstruierte Luftheizungsöfen. Heizungs-Ingenieur Joh. Eugen Mayer, Kaiserslautern, schreibt über Lüftung, Heizung und Bad im modernen Landschulhaus und erkennt als zweckmäßigste Einrichtung die Niederdruckdampfheizung, eine Aufstellung der Heizkörper in Fensternischen und, wenn die Mittel vorhanden sind, selbsttätige Temperaturregler. Sehr instruktiv erörtert Dpl. Ingenieur Erich Conrad unter Vorführung vieler Abbildungen moderne Schulhallendächer bei Verwendung von eigens konstruierten Holzbindern nach System O. Hetzer in Weimar.

Unter dem Schlagworte „Schule, Schulhaus und Obstbau“ wird den Schulerbauern nahegelegt, statt anderer Bäume und Zierpflanzen die eben so schönen Obstbäume, Formenbäume, Pyramiden und Beerensträucher zur Anpflanzung an der Wand, bzw. im Garten zu bringen.

Professor H. Ch. Nußbaum äußert sich über die Lage der Fensterwand im Schulzimmer gegen die Sonne, und Stadtbaurat Schoenfelder fordert freies Westlicht in unseren Schulen. Stadtbau-Inspektor H. Winterstein bringt einen Auszug seines Werkes über Kostenüberschläge für Hochbauten, welchem wir entnehmen, daß die Baukosten eines Schulgebäudes, einschließlich Bauleitung und ausschließlich innerer Einrichtung, Hof, Garten und Einfriedung für eine Nutzeinheit M 6240 bis 8962 und für 1 m<sup>3</sup> umbauten Raum M 11.17 bis 15.26 betragen.

Sehr aktuell sind die Mitteilungen über den Bau und den Betrieb der Waldschulen Charlottenburg und Elberfeld. Ferner über das Landesschulheim bei Holzminde a. d. Weser. Franz Fammler schreibt allgemeines über Landschulhaus und M. Hübner über Schulmuseen; ferner Baurat Blankenburg über Schutz vor Gefährdungen in der Schule.

Ausführlich wird über die deutschen Musterschulräume auf der Brüsseler Weltausstellung berichtet.

Gute Anregungen bieten die Aufsätze von Stadtbaurat L. Schoenfelder über die Grenzen der Weiträumigkeiten bei Schulbauten und von Baurat Blankenburg über Ersparnisse im Betrieb und in der Verwaltung des Schulhauses.

Professor C. Hintrager

13.490 Theorie und Praxis des logarithmischen Rechenschiebers. Von Dr. Lothar Schrutka Edlen von Rechtenstamm, Privatdozent. 96 Seiten (23 x 15 cm). Leipzig und Wien 1911, Franz Deuticke (Preis geh. K 3.60).

Dr. v. Schrutka bemühte sich nicht nur den Anforderungen des Praktikers, sondern auch jenen des Theoretikers, für den der Rechenschieber insbesondere in seinen Abarten und Verallgemeinerungen viel interessantes bietet, gerecht zu werden. Der größte Teil des Buches ist den einfachen Operationen gewidmet, die mit Hilfe des Rechenschiebers ausgeführt werden können; alle Fragen, die die Sicherheit, Schnelligkeit und Bequemlichkeit bei der Benutzung des genannten Instrumentes betreffen, sowie jene, die bezüglich der Genauigkeit der dabei erhaltenen Resultate gestellt werden, wurden mehr oder minder ausführlich besprochen. Andererseits aber wurde auch eine ganze Reihe komplizierterer Operationen sowie auch andere Arten von Rechenschiebern in den Kreis der Betrachtungen gezogen. Diese Arbeit kann jedem Ingenieur zur Durchsicht und zum Studium nur wärmstens empfohlen werden.

Deinlein

## Personalnachrichten.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Dr. Ing. Otto Seyller, o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben, zum Vorsitzenden der Prüfungskommission für die erste Staatsprüfung auf die Dauer der laufenden fünfjährigen Funktionsperiode ernannt.

Der Verwaltungsrat der Südbahn hat Direktor Ing. Oskar Schüler anlässlich der Versetzung in den Ruhestand die besondere Anerkennung für seine langjährige verdienstvolle Wirksamkeit bekanntgegeben.

Ing. Karl Ilgner, Ober-Ingenieur der Österr. Siemens-Schuckert-Werke, wurde anlässlich der Eröffnung der hüttenmännischen Institute an der Technischen Hochschule in Breslau zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber ernannt.

## Berichtigung.

In Nr. 36, Seite 569, linke Spalte, soll die letzte Zeile der Fußnote richtig lauten „bis zu 800 PS ausgeführt“ statt „bis zu 80 PS ausgeführt“.